

Advanced media determination system for inkjet printing

Publication number: CN1343165

Publication date: 2002-04-03

Inventor: WALKER S H (US); SCOFIELD S A (US); WADER J P (US)

Applicant: HEWLETT PACKARD CO (US)

Classification:

- international: **B41J11/00; B41J11/46; B41J13/00; B41J11/00; B41J11/46; B41J13/00; (IPC1-7): B41J2/01**

- European: B41J11/00U; B41J11/46; B41J13/00D

Application number: CN20008004415 20001027

Priority number(s): US19990430487 19991029; US20000607206 20000628; US20000687999 20001013

Also published as:



WO0132425 (A1)

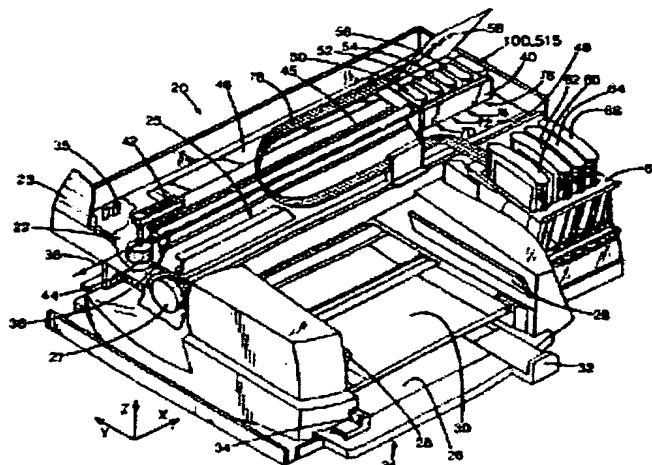
CN1294011C (C)

Report a data error here

Abstract not available for CN1343165

Abstract of corresponding document: **WO0132425**

A system of classifying incoming media entering an inkjet or other printing mechanism is provided to identify media without requiring any special manufacturer markings. The incoming media is optically scanned using a blue-violet light to obtain both diffuse and specular reflectance data, from which a media signature is generated. The generated signature is compared with known signatures for different media types to classify the incoming media, and a corresponding print mode is selected. Finally, the selected print mode for the classified incoming media is stored for future reference. Thus, a consumer can teach the printing mechanism to recognize new types of media. For borderline media falling between two categories, the printer remembers which category was selected previously, and then applies the same print mode to the next borderline media to provide a visually consistent output. A printing mechanism constructed to implement this method is also provided.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00804415.5

[43]公开日 2002 年 4 月 3 日

[11]公开号 CN 1343165A

[22]申请日 2000.10.27 [21]申请号 00804415.5

[30]优先权

[32]1999.10.29 [33]US [31]09/430,487

[32]2000.6.28 [33]US [31]09/607,206

[32]2000.10.13 [33]US [31]09/687,999

[86]国际申请 PCT/US00/29871 2000.10.27

[87]国际公布 WO01/32425 英 2001.5.10

[85]进入国家阶段日期 2001.8.29

[71]申请人 惠普公司

地址 美国加利福尼亚州

[72]发明人 S·H·瓦尔克 S·A·斯科菲尔德

J·P·瓦德 H·W·赖斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

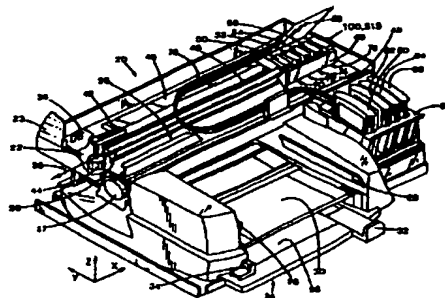
代理人 罗 朋 张志醒

权利要求书 5 页 说明书 58 页 附图页数 39 页

[54]发明名称 喷墨打印的可教育介质确定系统

[57]摘要

提供一种对进入到喷墨或其它打印机构中的输入介质进行分类的系统以识别出介质而无需任何专门的制造商标记。采用蓝紫色光来光学地扫描该输入介质以获得漫反射和镜面反射数据,从中产生出介质特征。将所产生的特征与用于不同介质类型的一致特征进行比较以将该输入介质分类,并且选择一种相应的打印模式。最后所选择的用户所分类的输入介质的打印模式被存储以便将来参考。因此,用户可以教打印机构识别新的介质类型。对于落在两种类别之间的边界介质,打印机会记住先前选择的类别,然后将相同的打印模式应用在下一张边界介质上,从而提供一种看得到的一致输出。还提供一种构成用来实施该方法的打印机构。



权 利 要 求 书

- 1.一种对进入打印机构中的输入介质进行分类的方法, 包括以下步骤:
光学地扫描输入介质的打印表面以收集镜面反射和漫反射数据;
- 5 将该镜面反射和漫反射数据与用于不同介质类型的已知数值进行比较以便将该输入介质分为其中一种类型;
选择与所述一种类型相对应的打印模式;
存储所述用于被分类的输入介质的被选择的打印模式。
- 2.一种如权利要求1所述的方法, 其中:
- 10 该方法还包括从所收集的镜面反射和漫反射数据中产生用于输入介质的介质特征; 以及
比较步骤, 包括将用于输入介质的所产生的介质特征与用于所述不同介质类型的介质特征进行比较的步骤。
- 3.一种如权利要求1所述的方法, 其中:
- 15 所述光学扫描步骤包括光学地扫描每个都具有基本相同的打印表面特性的一组输入介质以收集用于所述组的镜面反射和漫反射数据的步骤;
该方法还包括从所收集的镜面反射和漫反射数据中产生出一组用于所述组的介质特征的步骤; 并且
所述比较步骤包括将所收集的一组介质的特征与用于所述不同介质类型的
- 20 介质特征进行比较以将该组输入介质分为其中一种类型。
- 4.一种如权利要求3所述的方法, 其中光学扫描每个都具有基本相同的打印表面特性的所述组的输入介质是由用户启动的。
- 5.一种如权利要求1所述的方法, 其中所述比较步骤包括将所述镜面反射和漫反射数据与存储在打印机构的控制器部分中的已知数值进行比较。
- 25 6.一种如权利要求1所述的方法, 其中所述比较步骤包括将所述镜面反射和漫反射数据与存储在与打印机构相连的主计算设备中的已知数值进行比较。
- 7.一种如权利要求1所述的方法, 其中所述比较步骤包括将所述镜面反射和漫反射数据与存储在由与打印机构相连的主计算设备能够进入的互联网网址处的已知数值进行比较。
- 30 8.一种如权利要求1所述的方法, 其中所述比较步骤包括以下步骤:

将所述镜面反射和漫反射数据与存储在打印机构的控制器部分中的已知数值进行比较;

之后如果没有发现任何合适的分类, 则将所述镜面反射和漫反射数据与存储在打印机构相连的主计算设备中的已知数值进行比较;

5 之后如果没有发现任何合适的分类, 则将所述镜面反射和漫反射数据与存储在由打印机构相连的主计算设备能够进入的互联网网址处的已知数值进行比较。

9.一种如权利要求1所述的方法, 其中所述比较步骤包括将所述镜面反射和漫反射数据与存储在打印机构的控制器部分中的已知数值进行比较, 并且与
10 存储在打印机构相连的主计算设备中的已知数值进行比较, 并且与存储在由打印机构相连的主计算设备能够进入的互联网网址处的已知数值进行比较

10.一种权利要求1所述的方法, 还包括确定在比较步骤中是否作出了合适的分类的步骤。

11.一种如权利要求10所述的方法, 还包括以下步骤: 当确定步骤确定在
15 比较步骤中作出了不合适分类时, 打印可用打印模式的样张以使用户选择和对输入介质的分类。

12.一种如权利要求11所述方法, 其中存储步骤包括存储用户所选择的打印模式和该输入介质的用户分类。

13.一种如权利要求10所述的方法, 还包括以下步骤: 当确定步骤确定在
20 比较步骤中作出了合适的分类时, 打印对应于所述一种类型的打印模式的样张。

14.一种如权利要求13所述的方法, 还包括验证用户赞成该被打样张的步骤。

15.一种如权利要求14所述的方法, 还包括以下步骤: 在用户在验证步骤中不赞成之后, 打印可用打印模式的样张以使用户选择和对输入介质的分类。

25 16.一种如权利要求15所述的方法, 其中存储步骤包括存储用户所选择的打印模式和该输入介质的用户分类。

17.一种如权利要求1所述的方法, 其中存储步骤包括存储用于被分类的输入介质的所收集的数据的一种形式。

18.一种如权利要求17所述的方法, 其中:

30 该方法还包括从所收集的镜面反射和漫反射数据中产生出用于输入介质的

介质特征的步骤;

所述比较步骤包括将用于该输入介质的所产生的介质特征与用于所述不同介质类型的介质特征进行比较的步骤; 以及

存储步骤的所述形式包括用于输入介质的所产生的介质特征。

5 19.一种如权利要求1所述的方法, 其中:

比较步骤包括将该镜面反射和漫反射数据与用于先前被分类的输入介质的已知数值进行比较; 并且

当该输入介质被分为所述先前被分类的输入介质中的一种时, 所述选择步骤选择对应于所述先前被分类的输入介质的打印模式。

10 20.一种如权利要求1所述的方法, 其中所述方法还包括更新所述已知数值的步骤。

21.一种如权利要求20所述的方法, 其中所述更新步骤包括采用用于另外的介质类型的已知数值来更新所述已知数值。

15 22.一种如权利要求20所述的方法, 其中所述更新步骤包括更新对应于至少一些所述不同介质类型的打印模式。

23.一种如权利要求20所述的方法, 其中所述更新步骤包括用由与打印机构相连的主计算设备获得的新数值来更新所述已知数值。

20 24.一种如权利要求20所述的方法, 其中所述更新步骤包括用从由与打印机构相连的主计算设备能够进入的互联网网址处获得的新数值来更新所述已知数值。

25.一种如权利要求24所述的方法, 其中所述更新步骤自动地进行而无需用户干预。

25 26.一种如权利要求1所述的方法, 还包括确定用于输入介质的所收集的数据是否在用于第一和第二介质类型的已知数值之间, 并且将所述输入介质分成第一介质类型。

27.一种如权利要求26所述的方法, 其中所述步骤包括将所收集的数据和输入介质的分类存储为第一介质类型。

28.一种如权利要求27所述的方法, 其中:

30 所述比较步骤包括将所述镜面反射和漫反射数据与用于先前被分类为第一介质类型的输入介质的已知数值进行比较; 并且

当所述输入介质被分成为被分为第一介质类型的先前被分类的输入介质的时候，选择步骤包括选择对应于第一介质类型的打印模式。

29.一种如权利要求1所述的方法，其中光学扫描步骤包括用蓝紫色光照射所述输入介质。

5 30.一种打印机构，包括：

限定了打印区域的框架；

打印头，该打印头响应于打印信号在位于打印区域中的介质的打印表面上打印所选择的图象；

10 介质传感器，该传感器光学地扫描进入到打印区域中的输入介质的打印表面以便收集镜面反射和漫反射数据；以及

控制器，该控制器将所述镜面反射和漫反射数据与用于不同介质类型的已知数值进行比较以便将所述输入介质分为其中的一种类型，选择对应于所述一种类型的打印模式，响应于所选择的打印模式产生出用于所选择图象的打印信号，并且存储该所选择的打印模式。

15 31.一种如权利要求30所述的打印机构，其中控制器从所收集的镜面反射和漫反射数据中产生出用于所述输入介质的介质特征，并且将所收集的用于输入介质的介质特征与用于所述不同介质类型的介质特征进行比较。

20 32.一种如权利要求30所述的打印机构，其中响应于用户启动，该控制器编辑用于每个都具有基本相同的打印表面特性的一组输入介质的镜面反射和漫反射数据，并且从所述被编辑的数据中产生出一组介质特征。

33.一种如权利要求32所述的打印机构，其中控制器存储与之对应的具有已知数值的该组介质特征和所选择的打印模式以便与将来输入介质特征进行比较。

25 34.一种如权利要求32所述的打印机构，所述控制器将该组介质特征与用于不同介质类型的已知数值进行比较以便将所述组分成其中的一种介质类型。

35.一种如权利要求32所述的打印机构，其中控制器产生出打印信号以打印可用打印模式的样张，以便用户能够选择一组打印模式以对应于所述组，并且响应于所述用户选择，该控制器将所述组的打印模式存储为所选择的打印模式。

30 36.一种如权利要求30所述的打印机构，其中所述已知数值被存储在位于

打印机构一部分的控制器内。

37.一种如权利要求30所述的打印机构，其中所述已知数值被存储在与该控制器相连的主计算设备内。

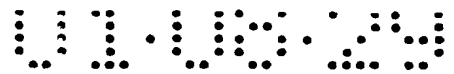
38.一种如权利要求30所述的打印机构，其中所述已知数值被存储在由与
5 打印机构相连的主计算设备能够进入的互联网网址上。

39.一种如权利要求38所述的打印机构，其中所述由控制器使用的已知数值周期性地从所述互联网网址中被更新。

40.一种如权利要求30所述的打印机构，其中所述控制器确定用于输入介质的所收集的数据是否在用于第一和第二介质类型的已知数值之间，并且将所
10 述输入介质分成为第一介质类型。

41.一种如权利要求40所述的打印机构，其中所述控制器将输入介质的所收集的数据和分类存储为具有所述已知数值的第一介质类型以便与将来的输入介质进行比较。

42.一种如权利要求1所述的方法，其中介质传感器包括一种发射蓝紫色光的发光元件。
15



说明书

喷墨打印的可教育介质确定系统

5 相关申请

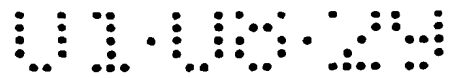
本申请是2000年9月29日申请的还未授权的美国专利申请No.09/676100的部分延续申请，而No.09/676100是2000年6月28日申请的还未授权的美国专利申请No.09/607206的部分延续申请，而No.09/607206是1999年10月29日申请的美国专利申请No.09/430487的部分延续申请，而No.09/430487是1998年10月29日
10 申请的美国专利申请No.09/183086的部分延续申请，而No.09/183086是2000年4月14日公开的美国专利No.6036298的部分延续申请，所有这些专利都具有一个共同的发明人。

本发明所属技术领域

本发明大体上涉及喷墨打印机构，更具体地说涉及一种用于确定关于进入
15 到打印区的打印介质类型（如透明胶片、普通纸、优质纸、照相纸等）的信息的光学传感系统，这样该打印机构就能自动地设计打印模式来在特定类型的输入介质生成最优的图象而无需麻烦的用户干预。

本发明的背景技术

喷墨打印机构采用打印盒，通常被称为“打印笔”，该打印盒将液体着色
20 剂（在这里大体上指的是“墨水”）的液滴喷射到页面上。每个打印笔具有一个由很小的喷嘴形成的打印头，墨滴通过这些喷嘴被喷射出。为了打印出图象，打印头在页面上来回地运动，从而在它移动的同时以所要求的图案进行喷射液滴。在打印头内的特定的墨水喷射机构可以采用许多对于那些本领域普通技术人员所公知的不同形式，例如那些采用压电或热打印头技术的机构。例如，在
25 美国专利Nos.5278584和4683481中披露了两种早期的热墨水喷射机构，这两个专利都被转让给本申请的受让人惠普公司。在热系统中，包含墨水通道和汽化腔的阻挡层位于喷孔板和基片层之间。该基片层通常包含有线性阵列的加热器元件，例如电阻器，它们被通电以加热汽化腔中的墨水。一旦加热，墨水滴从与通电的电阻器相关的喷嘴中被射出。通过在打印头在页面上移动的时候有选
30 择地使这些电阻器通电，从而墨水以一种图案被喷射在打印介质上以形成所要



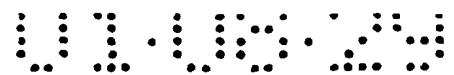
求的图象(如, 图画、表格或文本)。

在闭合回路喷墨打印中, 采用传感器来确定所关心的特定属性, 然后该打印机采用作为输入的传感器信号来调节所属特定的属性。对于笔对准来说, 可以采用传感器来测量从每个打印头中产生出的墨水滴的位置。然后该打印机采用这个信息来调节喷射电阻器的通电时间, 从而使所得到的墨滴一致。在这样一种闭合回路系统中, 不再需要用户干预, 因此提高了使用方便。

过去, 闭合回路喷墨打印系统虽然被证明可以形成高质量的最终产品, 但是它们对于家用打印机市场而言太贵了。例如, 在由Palo Alto, California的惠普公司生产的DesignJet®755喷墨绘图机和HP Color Copier 210机器中, 这些笔是采用光学传感器来校准的。DesignJet®755喷墨绘图机采用了一种光学传感器, 该传感器可以从Palo Alto, California的惠普公司中以No.C3195-60002的件号买到, 该传感器在这里被称为“HP '002传感器”。HP Color Copier 210机器采用了一种光学传感器, 该传感器可以从惠普公司中以No.C5302-60014的件号买到, 该传感器在这里被称为“HP '014传感器”。HP '014传感器在功能上类似于HP '002传感器, 但是HP '014传感器采用了一种附加的绿光发光二极管(LED)以及更加专用于产品的包装以更符合HP Color Copier 210机器的设计。这两种高级的终端设备产量相对较小, 但是它们的较高的市场成本证明添加这些相对昂贵的传感器是正当的。

在家用打印机市场中, 介质可以采用从专用的照像光泽纸下至褐色的午餐硬纸、织物或其间的任何材料。为了解决这个介质识别问题, 将介质探测传感器安装在穿过打印机的介质通道附近, 例如在介质拾取旋转机构或在介质输入盘上。该介质探测传感器读取被预打印在介质的打印侧面上的不可见墨水代码。该代码使得打印机能够通过调节用于最优打印质量的打印模式来补偿介质的取向、尺寸和类型, 从而能补偿在介质输送中的这些差异而无需任何用户干预。

但是, 在目前的商业市场上的大部分喷墨打印机没有介质类型的探测部件。大多数打印机采用一种开环过程, 依靠操作人员来通过它们的计算机的软件驱动例程来选择介质类型。因此就不能保证实际上在输入盘中的介质对应于被选择用于特定打印要求的类型, 并且令人遗憾的是, 采用选择不正确的介质的打印常常会产生出质量较差的图象。形成该问题的事实在于, 大多数用户从来不会改变介质类型设定项, 并且大多数甚至不知道这些设定项的存在。因此, 普



通用用户总是采用普通正常纸张模式的缺省设定项来进行打印。因为如果用户将昂贵的照像介质插入进打印机中则在正常模式时所得到的图象要比选择照相模式时得到的图象要差，所以这是不幸的，从而使用户在实际上浪费了该昂贵的照像介质。除了照像介质之外，透明胶片也会在它们在普通纸张正常模式中被打印的时候产生出尤其糟糕的图象质量。

区分透明胶片和纸张的问题在惠普公司的DeskJet'2000C专业级彩色喷墨打印机中被解决了，该打印机采用了红外线反射传感器来确定透明胶片的存在。该系统采用了光能穿过透明胶片这个事实来将它们与照像介质和普通纸区别开。虽然这个识别系统简单而且成本相对较低，但是它对用户可用的各种类型的介质的识别能力还是有限。

用于介质类型识别的另一种传感器系统采用了透射 / 反射组合传感器。该传感器的反射部分具有两个相对于介质表面成不同角度的接受器。通过观察透射探测器，从而由于光能够通过透明胶片所以能够探测出透明胶片。采用两个反射传感器来分别测量出介质的镜面反射率和介质的漫反射率。通过分析这两个各反射率数值的比值，从而可以识别出具体的介质类型。为了实施该系统，要求一个包含与各种介质类型相关的反射率的查询表的数据库。令人遗憾的是，常常不能识别出新的没有被定义的介质，从而导致打印质量降低。最后，该系统的最不好的一个缺点在于几种不同类型的介质可能会产生出相同的反射率比率，可是具有完全不同的打印模式分类。

一种被提出的系统提供被认为是介质类型识别的最终解决方案的方案。在该系统中，在每张介质的前面上的能够被打印机所带的传感器读到的位置中打印有不可见的墨水代码。该代码为打印机驱动例程提供大量有关介质类型、纸张商、取向和特性的信息。该传感器价格低廉，并且该系统非常可靠，它无需用户通过驱动例程进行选择，并且确保所装载的介质被正确地识别出。令人遗憾的是，这些被预打印的不可见墨水代码在它们被打印时变得可看得见。然后将该代码设在介质页边空白中以避免这个问题，例如在受让给本发明的受让人惠普公司的美国专利No.5984193中所述的一样；但是市场需要是要喷墨打印机成为相片产生器。因此，这些页边空白对于具有“全幅”打印范围的照片而言是令人讨厌的人造物，在这种照片中被打印的图象一直延伸到纸张的边缘。因此，即使将该代码设在一般被用作空白的地方，在以全幅打印模式进行打印时

也会产生出严重的打印缺陷。

还有一种识别方法是通过使介质的前面边缘变形来给该介质的边缘加上标记。这些边缘变形采取边缘切割、冲孔、凹坑等方式以使得该前面边缘不再是平直的，而平直边缘作为普通纸的缺省指示器。令人遗憾的是，这些边缘变形方案需要额外的介质加工步骤来生产出该介质。而且变形的边缘对用户缺乏吸引力，并且对于大多数用户来说该介质看起来好像在运输或加工中被损坏了。

因此，提供一个用来确定进入打印装置的介质类型信息的光学感应系统是可取的，从而打印装置能自动调节以打印出最佳图象，无需用户干预，并且不会损坏介质或已完成的图象。

10 发明概述

根据本发明的一个方面，提供一种对进入打印机构的输入介质进行分类的方法。该方法包括以下步骤：光学地扫描输入介质的打印表面以收集镜面反射和漫反射数据，并且将该镜面反射和漫反射数据与已知的不同介质类型的数值进行比较来将输入介质分成这些不同介质类型中的一种。在选择步骤中，选择对应于被分好类的介质类型的打印模式。最后，在存储步骤中，对于被分好类的输入介质的所选的打印模式被存储以作为将来的参考。

根据本发明的还有一个方面，提供一种喷墨打印机构，该机构包括：限定打印区域的框架以及响应打印信号以在打印区域中的介质的打印表面上打印所选定的图象的打印头。介质传感器光学地扫描进入打印区域的输入介质的打印表面以收集镜面反射和漫反射数据。该打印机构还具有控制器，该控制器将该镜面反射和漫反射数据与已知的不同介质类型的数值进行比较来将输入介质分成这些不同介质类型中的一种。该控制器选择对应于被分好类的类型的打印模式，响应所选择的打印模式产生出用于所选择的图象的打印信号，并且存储所述被选择的打印模式以作为将来的参考。

25 本发明的整体目的在于提供一种用于喷墨打印机构的光学感应系统，还提供一种用于光学地识别出介质类型的方法，因此可以通过打印机构来调整将来的墨滴以被打印的特定类型的介质上产生出高质量的图象而无需用户干预。

30 本发明还有一个目的在于提供一种能够补偿介质类型以为用户产生出最优的图象的便于使用的喷墨打印机构，以及一种能够快速而有效地完成该任务的喷墨打印机构。

本发明的另一个目的在于提供一种光学感应系统，用于识别介质的类型，例如普通纸、优质纸、照相介质以及透明胶片，而无需在介质的打印侧面上有任何特定的标记，这些标记会产生出不理想的打印人造物，并且该系统不需要用户干预或重新校正。

5 本发明还有一个目的在于提供一种用于打印装置的光学感应系统，该系统在被制造商研究后可被教育而学会识别新类型的介质，从而能在新类型介质上打印出最佳图象。

本发明的附加目的在于提供一种用于喷墨打印机构的光学感应系统，该系统重量轻、紧凑并且生产所用的部件最少，从而为用户提供一种更经济的喷墨
10 打印产品。

本发明还有一个目的在于提供一种可教育的介质识别系统，用户可以教会该系统怎样识别新的介质类型并且在将来碰到的时候给这种新的介质一种给定的打印模式。

本发明还有一个目的在于提供一种介质识别系统，该系统能够在遇到新的
15 介质类型尤其是一种具有落入在两个被认识的类别之间的特征的边缘介质时自动地识别，然后在连续地碰到该边缘介质时通过该系统给该边缘介质的其它页一致的打印模式。

简要的附图说明

图1为一种形式的喷墨打印机构的分段透视图,在这里是一种喷墨打印机，
20 包括本发明的一种形式的光学感应系统，用于收集有关进入打印机构的打印区域的输入介质的信息。

图2为图1的打印机的一种先进的介质类型识别光学传感器的示意性侧视图。

图3为图2的传感器的介质类型识别的发射光输出的曲线图，该传感器采用
25 了蓝紫色LED。

图4为沿着图2的直线4—4剖开的介质类型光学传感器的底部平面图：

图5为图2的透镜组件的侧视图。

图6为图2的介质光学传感器的透镜组件的一种形式的顶部平面图。

图7为图2的透镜组件的底部平面图。

30 图8为流程图，显示出图2的光学传感器可以被用来将没有磁带的透明胶片

介质、GOSSIMER照相介质，具有纸带头的透明胶片介质以及普通纸相互识别出的方式。

图9为所有普通纸的直流(DC)电平漫反射率对介质类型的曲线图，包括用于透明胶片(“TRAN”)和一种被标为“TAPE”的没有纸带头的透明胶片以及被
5 标为“GOSSIMER#1”和“GOSSIMER#2” GOSSIMER照相纸的入口。

图10为傅里叶光谱分量直到用于GOSSIMER照相介质的分量30的曲线图。

图11为傅里叶光谱分量直到用于由MoDo Datacopy提供的在图9中被标为“MODO”的典型普通纸的分量30的曲线图。

图12为在图9中所示的所有介质的傅里叶分量的总和的图表。

10 图13为用于在图9中被标为“TAPE”的具有纸带头的透明胶片的傅里叶光谱分量直到分量30的曲线图。

图14为用于在图9中所示的普通纸介质的除了在被示为“TRAN”的透明胶片上的TAPE纸带头的傅里叶分量以外，第三、第十六、第十七和第十八傅里叶分量的总和的曲线图。

15 图15为用于确定图1进入到打印机打印区域的介质如普通纸、优质纸、照相纸或透明胶片的主要类别的方法的一种形式的流程图，以及在主要的介质类别内确定出特定的介质类型，例如在优质纸、不光滑的照相优质纸和预先录音的重问候卡片材料。

图16为图15的“收集原始数据”部分的流程图。

20 图17为图15的方法的“进一步处理数据”部分的流程图。

图18为图15的方法的“验证”和“选择打印模式”部分的流程图。

图19为在图15的方法的“验证”和“选择打印模式”部分中所采用的数据加权和分级例程的流程图。

25 图20—23一起形成一个流程图，它显示出图15的方法的“主要类别确定”和“具体类型确定”部分，具体地说：

图20显示出透明胶片的识别；

图21显示出光滑照片纸的识别；

图22显示出不光滑照片纸的识别；

图23显示出普通纸和优质纸的识别。

30 图24为图2的介质类型光学传感器的放大的示意性侧视图，显示出正在监

视一张进入到图1的打印机的打印区域中的普通纸或透明胶片介质。

图25为图2的介质类型光学传感器的放大的示意性侧视图，显示出正在监视一张进入到图1的打印机的打印区域中的具有均匀的涂层的照相纸介质。

图26为图2的介质类型光学传感器的放大的示意性侧视图，显示出正在监视一张进入到图1的打印机的打印区域中的具有不规则涂层的照相纸介质。

图27—33为在图14的方法的“收集原始数据”部分期间累计的原始数据的曲线图，其中：

图27显示出用于非常光滑的照相纸介质的数据；

图28显示出用于光滑的照相纸介质的数据；

10 图29显示出用于不光滑的照相纸介质的数据；

图30显示出用于普通纸介质尤其是Gilbert®Bond的数据；

图31显示出用于优质纸介质的数据；

图32显示出用于具有HP纸带头的透明胶片介质的数据；

图33显示出用于没有纸带头的透明胶片介质的数据。

15 图34—39为傅里叶光谱分量直到分量100的曲线图，其中：

图34显示出不光滑照相纸介质的漫反射；

图35显示出不光滑照相纸介质的镜面反射；

图36显示出非常光滑的照相纸介质的漫反射；

图37显示出非常光滑的照相纸介质的镜面反射；

20 图38显示出普通纸介质的漫反射；

图39显示出普通纸介质的镜面反射。

图40为几种一般介质的漫反射空间频率的曲线图，包括普通纸介质、优质纸介质、不光滑照相纸介质、光滑照相纸介质以及透明胶片介质。

25 图41为几种一般介质的镜面反射空间频率的曲线图，包括普通纸介质、优质纸介质、不光滑照相纸介质、光滑照相纸介质以及透明胶片介质。

图42为几种特定的照相纸介质的漫反射空间频率的曲线图，包括具有可膨胀的并多孔的保持层的照相纸介质。

图43为几种特定的照相纸介质的镜面反射空间频率的曲线图，包括具有可膨胀的并多孔的保持层的照相纸介质。

30 图44为流程图，显示出用于操纵图2的传感器的本发明的一种形式的两阶

段式系统。

图45为本发明的可被用户教育的介质识别系统的流程图。

图46为本发明的自动介质识别系统的流程图，该系统能识别出落在两种介质类别或类型之间的边缘介质。

5 优选实施例的详细说明

图1所示为根据本发明构成的喷墨打印机构的实施例，它在这里被显示为喷墨打印机20，该打印机可以被用来在工业、办公室、家里或其它工作环境中打印商业报告、信件、桌面出版物、美术作品。在市场上可以买到各种喷墨打印机构。例如，可以实施本发明的易卸打印机构包括绘图机、便携式打印装置、复印机、照相机、视频打印机和传真机，仅举几个例子。为了方便起见，本发明的内容在喷墨打印机20的环境中进行描述，喷墨打印机在室内环境中尤其有用。

虽然很显然这些打印机部件其型号可以改变，但是典型的喷墨打印机20包括由外壳或包装外壳23围绕的底架22，该外壳的主要部分已经被省略掉以便清楚地显示出内部部件。打印介质处理系统24将一张张打印介质输送通过打印区25。该打印介质可以是任意合适类型的片状材料，例如纸张、卡片材料、信封、织物、透明胶片、聚酯胶片等，通常普通纸最经常被用作打印介质。打印介质处理系统24具有介质输入件，例如供纸装置或续纸盘26，其中装有并存放有在打印之前的一批介质。由马达和齿轮组件27带动的一系列普通的介质推进或驱动辊（未示出）可以被用来使打印介质从供纸盘26中移动进打印区25以便进行打印。在打印之后，该介质片放在一对可伸缩的输出干燥翼构件28，它显示出被延伸以接收被打印的片。这些翼28在缩回到侧面以让刚被打印出的片掉进输出盘30中之前暂时地将刚被打印出的片夹在任一在先被打印出的且仍然在输出盘部分30中进行干燥的片的上方。介质处理系统24可以包括一系列调节机构，用来容纳不同尺寸的打印介质，包括信纸标准的A-4，信封等。为了确保该大体上为矩形的介质片在长度方向上沿着该介质的长度，则该处理系统24可以包括滑动长度调节杆32和滑动宽度调节杆34以确保介质片在宽度方向上穿过介质宽度。

该打印机20还具有打印机控制器，被示意性地显示为微处理器35，该处理器接收来自通常是计算机的主设备例如个人计算机（未示出）的指令。实际上，

许多打印机控制器功能可以由主机通过打印机上的电子装置或它们之间的相互作用来执行。如在这里所采用的一样，词组“打印机控制器35”包含着这些功能，或者通过主机、打印机、其间的中间部件来执行，或者通过这些元件的组合的相互作用。可以采用与主机相连的监视器来为操作人员显示可视信息，例如打印机状态或在主机上运行的特定例程。个人计算机，它们的输入装置例如键盘和 / 或鼠标装置以及监视器对于那些本领域普通技术人员来说是公知的。

底盘22支撑着限定了扫描轴线38的导杆36，并且可滑动地支撑着用于沿着扫描轴线38往复运动的喷墨打印头支架40，并在打印区域25上来回移动。该支架40由支架推进系统来驱动，在这里被显示为包括与支架驱动DC马达44相连的环形皮带42。该支架推进系统还具有位置反馈系统，例如普通的光学解码器系统，该系统将支架位置信号传送给控制器35。光学解码器阅读器可被安装在支架40以阅读沿着支架运行通道延伸的编码器条带45。然后支架驱动马达44响应从打印机控制器35中接收的控制信号进行操作。如下面进一步所述的，普通的灵活的多导线条带46可以被用来将来自控制器35的启动或喷射命令控制信号输送给打印头支架40以便进行打印。

支架40沿着导杆36被推进到维护区域48，该区域可以装有维修站单元（未示出），该单元提供各种普通的打印头维修功能。为了清洗和保护打印头，通常“维修站”机构被安装在打印机底盘内，这样打印头能够在用于维修的站上移动。对于保存，或在非打印期间，该维修站通常包括加盖系统，该系统气密地密封这打印头喷嘴以防止被污染或干燥。一些盖子还被设计成通过与在打印头上抽真空的泵吸装置相连从而有利于启动。在操作期间，在打印头中的堵塞通过在一种被称作“喷溅”的过程中使一定量的墨滴从每个喷嘴中喷射出来进行周期性地清洗，并且废墨被收集在维修站的“废墨腔”存储容器部分中。在喷溅、打开盖或偶尔在打印期间之后，大多数维修段具有弹性擦拭器，该擦拭器擦拭打印头表面以除去墨水残余物以及聚集在打印头上的任何纸灰或其它碎片。

在打印区域25中，介质接收来自喷墨盒的墨水，例如黑色墨水盒50和三个单色的彩色墨水盒52、54和56，它们通过在图1中所示为打开的闩锁机构58被固定在支架40中。墨盒50—56也共同被本领域的技术人员称为“笔”。由这些笔分配的墨水可以是基于颜料的墨水、基于染料的墨水或其组合，以及基于石

蜡的墨水、具有染料和颜料两种特性的混合或复合墨水。

所示的笔50—56都包括用于存储墨水的存储容器。用于每个笔50—56的存储容器可以装有在该打印机上的用于每种颜色的全部墨水，典型的是一种可更换墨盒，或者它们可以只是存储少量的墨水，它被称为一种“轴外的”墨水输送系统。该可更换的墨盒系统在笔沿着扫描轴线38在打印区域25上面来回运动的时候装载了全部的墨水。因此，该可更换的墨盒系统可以被认为是一种“在轴上的”系统，而在远离打印区域扫描轴线的固定位置处存储主要的墨水的系统被称为“轴外的”系统。在轴外的系统中，每种颜色的大部分墨水被存储在打印机中的固定位置处，例如四个可再填充的或可更换的主存储容器60、62、64和66，这些容器被装在由底盘22支撑的静止的墨水盒插座68中。笔50、52、54和56分别具有打印头70、72、74和76，这些打印头喷射出借助于导管或管道系统78从固定的存储容器60—66中被输送到打印头70—76附近的自带存储容器中的墨水。

打印头70—76都具有喷孔板，这些喷孔板具有多个以对于本领域普通技术人员所公知的方式在其中形成的喷嘴。每个打印头70—76的喷嘴通常沿着喷孔板被形成沿着垂直于扫描轴线38垂直的纵向方向排列的至少一排但是通常为两排。所述的打印头70—76为热喷墨打印头，但是可以采用其它类型的打印头例如压电打印头。热打印头70—76通常包括多个与这些喷嘴相关的电阻器。一旦给选定的电阻器通上电，气泡就会形成，该气泡从喷嘴中将墨水滴喷出并喷到在打印区域25中的喷嘴下面的一张纸上。这些打印头电阻器响应通过多导线条带46从控制器35中接收到的喷射命令控制信号被有选择地通电。

光学介质类型

识别传感器

图2显示出一种形式的根据本发明构成的光学介质类型识别传感器或“介质传感器”100。该传感器100包括外壳或基座部件102，并且可以通过打印头支架40以对于那些本领域普通技术人员所公知的各种不同的方法来被支撑。该传感器100具有发光元件，在这里为具有输出透镜106的蓝紫色光发光二极管(LED)105。从该LED105中延伸出的是两个输入引线108和109，它们与固定在主体102的外面部分上的印刷电路板（未示出）电连接以将传感器信号输送会打印机控制器35。印刷电路板和软线可以被用来将传感器100连接到支架40的电

子部分（未示出）上。然后传感器信号从支架40通过多导线条带46，该条带在控制器35和支架40之间运送电能和通信信号。透镜组件110由外壳102支撑，并且该透镜组件110将在下面参照图5—7进行更详细地说明。

介质传感器100优选采用一种在图3中所示的如曲线112一样的输出光谱的蓝紫色LED105。该蓝紫色LED105具有大约为428纳米的峰值波长，以及464纳米的主波长，从而产生出比在上面相关的申请部分中所提到的美国专利No.6036298中所述的蓝色LED更紫的输出，该LED具有大约470纳米的峰值波长。介质传感器100的发光部件的这个变化的几个原因将在这个详细说明部分的结尾附近进行说明。LED105包括负导线框架114，该框架与导体108电连接。该LED105还具有安装在反射器杯子116内的管芯115，它由负导线框架114支撑。管芯115在被通电时被用来产生出由LED105发射出的曲线112的蓝紫色光。正导线框架118与导体109电连接，并且用来在LED105被打开的时候运送从中通过的电流。优选的是，负导线框架114、管芯115、杯子116和正导线框架118都被封装在透明的环氧树脂体中，该环氧树脂体成形为将输出透镜106限定为整体圆顶透镜，该透镜将来自管芯115的光引导成光线，这些光线形成照明光束120。在前面相关申请部分提到的美国专利No.6036298中披露了一种操作该LED105，包括照明路径的优选方式。

介质传感器100还具有两个滤光器元件122和124，它们放在透镜组件110的部件上面。这些滤光器122和124可以被构成为一种单一部件，但是在所示的实施例中显示出是两个单独的滤光器。这些滤光器122和124具有蓝色通过区域，在那里波长为360—510纳米的低波长的蓝紫色LED光自由地通过滤光器122和124，但是来自其它光源的其它波长的光被阻挡在外面。优选的是，这些滤光器元件122和124是采用如那些本领域普通技术人员所公知的普通薄膜沉积技术由1mm（1毫米）厚的二氧化硅片（玻璃片）构成的。

光学传感器100还包括漫反射光电二极管130，它包括光敏光电池132，它与光电二极管130的放大器部分（未示出）电连接。该光电二极管130具有输入透镜135，该透镜将光发射到光敏光电池132上。该光电池132优选被封装为一种被构成用来包括弯曲的透镜135的包装，该透镜将入射光聚集到光电池132上。该光电二极管130还具有三个输出导线136、137和138，它们将来自放大器134的输出传送到印刷电路板（未示出）上的电导体上，从而通过支架40上的电

子元件和多导线软带46将光电二极管传感器信号提供给控制器35。虽然可以采用各种不同的光电二极管，但是一种优选的光电二极管是一种光—电压转换器，它可以从Dallas,德州模拟光学系统（Texas的Texas Analog Optical Systems T AOS)中以No.TSL257的件号得到。

- 5 该光学传感器100还包括一种第二镜面反射光电二极管130'，它可以和漫反射光电二极管130一样被构造出，并且通过带有一种类似于撇号的“上撇号”标识符从而在该镜面反射光电二极管上的相似部件具有和漫反射光电二极管一样的标号。优选的是，外壳102被构成为LED120与光电二极管130、130'在光学上隔离以防止从LED120直接发射出的光被光电池132、132'察觉到。因此LE
10 D120的输出光通道与光电二极管130的输入光通道在光学上隔离。

介质传感器100还具有两个观察控制元件的视场,例如视场光阑（field stop）140和142。视场光阑140和142以及滤光器122和124通过外壳102的各个部分被保持不动，并且优选的是视场光阑140和142与一部分外壳102整体地模制出。视场光阑140和142优选分别设在大约与光电二极管130、130'的输入透镜135、135'的顶端相正切的位置上。在所示的实施例中，视场光阑140、142分别限定了观察开口或窗口144和145的视场。
15

图4显示出视场光阑窗口144和145相对于扫描轴线38的取向。在所示的实施例中，视场光阑窗口144和145形状为矩形，并且镜面反射窗口144具有大致平行于扫描轴线38的长轴146，并且漫反射视场光阑窗口145具有基本上与扫描
20 轴线38垂直的长轴148。反射视场光阑144具有与短轴149取向的窗口144,该短轴在所示的实施例中与漫反射视场光阑窗口145的短轴148共线。视场光阑窗口144、145的这个取向让漫反射光电二极管130能够收集可能与由漫反射光电二极管130'收集的数据不同的数据。

图2显示出当通过传感器100扫描在这里所示为纸张的一张介质150的时候
25 穿过透镜组件110的光路。LED105产生出输出光束120，该光束通过首先作为照明光束154通过透镜组件110从而射向介质150的被照明区域152。介质150产生出两束反射光束，一束为漫反射光束155和一束镜面反射光束155'。漫反射和镜面反射光束155、155'分别通过滤光器元件122、124以形成相应的漫反射和镜面反射的被过滤的光束156、156'。该漫反射光束155具有以Lambertian分布而布置的火焰形散射光线。根据众所周知的光学定理：“入射角等于反射角”，镜面
30

反射光束155'以和入射光束154撞击该介质的角度相同的角度反射离开介质150。在所示的实施例中，入射角和反射角被选择为大约为55°。

图5—7显示出透镜组件110的结构，该透镜组件可以由其中模制有透镜元件的光学塑料材料制成。图5显示出一种LED输出透镜，具有沿着透镜110的顶表面162形成的衍射透镜元件160。该衍射透镜160直接位于LED输出光束120的下面。图6显示出透镜组件110的底视图，该透镜组件具有向下面朝着介质150的底部表面164。面对着衍射透镜元件160，该LED输出透镜具有沿着下表面164形成的Fresnel透镜元件165。图5最清楚地显示出漫反射透镜，它具有从下表面164向外突出的光电二极管输入透镜元件166。优选的是，该透镜166是一种凸形非球面聚光透镜。图6显示出该漫反射透镜的另一个部分，具有直接面对着输入元件166的上面或输出元件168。虽然输出元件168可以是透镜110的上表面162的扁平延伸部分，但是在一些实施例中，上表面168的外形可以被要求能够改进到光电二极管透镜135的光学输入。优选的是，光电二极管输出元件168也是一种衍射透镜，该透镜可以和上面所述的上光电二极管透镜元件160一样地构成以为主输入透镜元件166的色差提供校正。

反射光电二极管130'接收被过滤的反射光束156'。为了容纳这束入射的镜面反射光束155'，该透镜组件分别具有带有入射Fresnel透镜元件165'的反射透镜以及和透镜元件165和160一样被构成的输出衍射透镜元件160'。对于那些本领域普通技术人员显而易见的是，可以采用其它类型的透镜组件来提供和透镜组件110一样的作用。例如，反射透镜组件165'可以被构成有一种球面折射入射透镜元件，以及输出球面折射透镜元件或输出微型Fresnel透镜。这些透镜元件的作用的详细描述在上面的相关申请部分中所提到的美国专利No.6036298中被阐述了，或者可以在大多数基础光学教科书中找到。

一些定义可能在这一点上有所帮助：

“发光度”通过以 $\text{W}/\text{sr}\cdot\text{cm}^2$ （瓦特每立方米一平方厘米）表示的有限尺寸的光源发射的能量的量度。

“透射”为穿过透镜的能量的量度，以百分比表示的透镜图像的发光度与原始物体的发光度的比例。

“透射率”为光谱地加权的透射，在这里为穿过透镜被透射的光谱反射率如光束154与入射光谱反射率如光束155'的比值。

“光谱反射”为以与光击打介质的角度即入射角相等的角度反射离开介质的那部分入射光。

“反射率”为光谱反射与入射光的比值，以百分比表示。

“吸收率”与反射率相反,也就是说,没有被反射而是被物体吸收的光量,以百分比表示为入射光减去光谱反射的差值相对于入射光的比值。

“漫反射”为以或多或少的相等强度相对于视角散射离开介质150表面的那部分入射光,与只是在反射角处具有最大的强度的光谱反射率相反。

“折射”为通过使波通过不同的材料来调节波的各个部分的速度从而完成的扩散波的偏转。

“折射率”为在空气中的光速与在特定介质例如玻璃、石英、水等中的光速的比值。

“色散”为折射率随着光波长的改变的变化。

基本的介质类型识别系统

图8以流程图显示出根据本发明的一种形式的优选基本介质类型识别系统400, 该系统可以与图2的光学传感器100结合使用。该介质类型确定方法400的第一步由启动介质拾取过程402构成, 在过程中一张新的介质通过介质处理系统24从输入盘26中被拾取。该张新介质然后在步骤404中被移进打印区域中。在该介质拾取过程被完成之后, 光学传感器100的LED105被点亮, 并且在步骤405中调节该照度以带来从介质的未打印部分中所接收到的信号直到模拟到数字(A/D)转换器的近饱和电平, 该电平处于5伏的数量级上。该A/D转换器在控制器35内, 并且数据采集期间该A/D转换器被启动并且被允许采集光电二极管130的输出信号。

一旦在扫描步骤406中已经调节了LED105的照度, 则光学传感器100通过支架40在介质上进行扫描以收集反射率数据点并且优选的是在沿着该路径的每个位置上的编码器转变处记录下这些数据点, 并且这个位置信息是通过采用光学编码器条带45(图1)来获得的。因此, 在扫描和收集步骤406中所产生的数据包括位置数据和相应的反射率数据, 并且反射率和位置以计数为单位。例如, 对于反射率而言, 等于4096计数的12位或 2^{12} 在A/D转换器的0—5伏的范围上被均分。因此每个计数等于 $5 / 4096$ 或1.2mV(毫伏)。来自介质的光反射率被LVC(光—电压转换器)俘获并且作为输出提供一种模拟电压信号, 该信号通

过模拟—数字转换器被转换为以计数表示的数字信号。介质（如纸张）上的位置也以从在所示实施例中的编码器的每英寸600平方面积转换中得到的计数表示，但是对于那些本领域普通技术人员显而易见的是也可以采用每英寸或每一些其它线性量度例如厘米的其它转换。因此，在所示的实施例中的1200的位置计数转换到1200 / 600位置计数的纸张或其它介质上的位置，或者距离开始扫描处2.0英寸（5.08厘米）。优选的是，该介质被扫描一次然后在步骤408中该数据被取平均值。在扫描和收集步骤406期间，光学传感器100的观察视场位于介质的上方，并且介质放在形成位置的顶部处。在形成位置的这个顶部中，对于由惠普公司所提供的在其顶部上具有纸带头的透明胶片而言，这意味着该纸带头被传感器100扫描了。

由于在扫描和收集步骤406期间所采用的A—D转换在编码器45的每个状态转换处被触发，所以采样率具有空间特性，并且在所示的实施例打印机20中通常在每英寸600个采样处出现。在该扫描期间，支架速度优选在每秒2英寸和每秒30英寸之间。在步骤406期间所收集的数据然后被存储在打印及控制器35中，并且通常处在0—5伏输入中并且具有9位的分辨率。在扫描结束的时候，数据采集硬件用信号通知控制器35数据采集完毕并且然后可以进行将数据点408取平均值的步骤。

然后介质类型识别系统400进行空间频率识别例程410以已经被扫描的介质是没有纸带头的透明胶片、照像介质、具有纸带头的透明胶片或是普通纸。在空间频率介质识别例程410中的第一个步骤是步骤412，其中在所有数据上进行傅里叶变换以确定在步骤406中所记录的数据的每个离散空间频率分量的幅度和相位。在用于打印机20的实施例中，数据记录由4000个采样构成，因此傅里叶分量在0—4000的范围内。第一分选的分量的幅度为数据的直流（DC）电平。

如果没有纸带头的透明胶片被检查的话，则该数据的这个DC电平将较低。图9为被研究的一组普通纸的反射率的DC电平的图表414，并且在下表1中显示出缩写代码。在图9中所示的还有如由柱416所示的被标为“TAPE”的具有纸带头的透明胶片以及如在图表414中由柱418所示的被标为“TRAN”的没有纸带头的透明胶片的反射率DC电平。

表1: 图表缩写词

标号	介质类型档案
GOSSIMER	Gossimer (HP Photo Glossy)
GBND	Gilbert Bond
GPMS	Georgia-Pacific Multi-System
ARRM	Aussedat-Rey-Reymat
CDCY	Champion DataCopy
EGKL	Enso-Gutzeit Berga Laser
HFDP	Hammermill Fore DP
HNRY	Honshu New Yamayuri
HOKM	Hokuestsu kin—Mari
KCLX	KymCopy Lux
MODO	MoDo DataCopy
NCLD	Neenah Classic Laid
OJIS	Oji Sunace PPC
PMCY	Stora Papyrus MultiCopy
SFIP	SFI-PPC
STZW	Steinbeis/Zweckform
TAPE	具有纸带的HP透明胶片 (Scotty)
TRAN	没有纸带的HP透明胶片 (Scotty)
UCGW	Union Camp Great White
WFCH	Weyerhauser First Choice
WTCQ	Wiggins Teape Conqueror

在图9的DC电平反射率图表中还包括两种类型的Gossimer照相纸，被标为GOSSIMER#1和GOSSIMER#2，如分别由图表414中的柱420和422所示。在图表414中的柱的剩余部分表示各种类型的普通纸，如在下表1中所示，其柱424用于被标为“MODO”的MoDo DataCopy普通纸介质。从图表414中可以看出，穿过没有纸带头的透明胶片的低强度的光可容易与用于其它类型的介质的反射

率数值的其余部分区分开，这不是因为光被反射回光电传感器130，而是因为它穿过了该透明胶片。因此，在步骤426中，根据反射率的DC电平来作出判断，如果它在200计数的反射率之下则产生出YES信号428以将没有纸带的透明胶片的信号430给控制器35，该控制器然后因此调节用于透明胶片的打印例程。如果相反所收集的数据的DC电平大于200计数，则产生出NO信号432并且进行进一步的调查以确定那种其它类型的介质可能在该打印区域中。要注意比较反射率数据的步骤426还可以在傅里叶变换捕捉412之前进行，因为傅里叶光谱数值不必确定介质是否是常规的没有纸带的透明胶片。

因此如果该介质不是一种没有纸带头的透明胶片，则然后确定出该介质是否是一种照像介质。为了做这项工作，采用如图10中所示的傅里叶光谱分量图表434以及普通纸的傅里叶光谱分量图表436，在这里为图11中所示的MoDo Datacopy品牌的普通纸。在钻研这个分析的说明之前，按照次序沿着这些图表（还有图13的图表）的水平轴线来对用于空间频率标号的单元进行解释。空间频率分量为出现在被收集在图8的扫描介质步骤406中的扫描数据内出现的周期的次数。对于在这里所示的实施例而言，数据采样的长度被选择为4000个采样。如上所述，在所示的实施例中，被数据在传感器100的运动的每英寸600个采样处被采样。因此完成扫描数据的长度内的30次周期的空间频率将具有根据以下等式算出的相等的空间频率：

$$\frac{(30\text{次循环}) \times (600\text{试样/英寸})}{(4000\text{个试样})} = 4.5\text{循环/英寸}$$

在所示的实施例中，4000个采样的数据扫描相当于在介质上经过6.6英寸的横向距离，该距离为在这里所用的扫描距离，它从以下等式中计算出：

$$\frac{(4000\text{个试样})}{(600\text{个试样/英寸})} = 6.6\text{英寸}$$

从图表434和436的比较中可以看出，在计数n等于8(n=8)上的光谱分量的幅度在图表436中的普通纸光谱中比在图表434中的照像介质中大得多。因此，在步骤438中，从8—30的光谱分量被加起来，并且在比较步骤448中，确定如

果分量8—30的总和在这里小于25，则产生出YES信号450。响应于该YES信号，步骤452产生出被提供给控制器35的信号，因此打印例程可以被调节成适用于照像介质。要注意的是在图10和11中其计数小于8 ($n < 8$) 的几个分量其频率值比图表434和436上所示的最大值还大，但是它们在这个具体研究中没有意义，因此它们的正确值对于我们在这里的讨论不重要。

傅里叶光谱分量图表例如434和436可以被构成用于所有被研究的各种类型的介质。图12显示出用于每种不同类型的普通纸和照像介质的分量8—30的幅度的总和的图表440。在这里我们看到其总计的分量由柱442和444所示的GOSSIMER#1和GOSSIMER#2照像介质。显然照像介质总计的分量442和444的数值比包括用于MoDo DataCopy介质的柱446在内的任意其它的普通纸的数值小得多。因此，回过来看图8的流程图，响应该总计分量步骤438在比较步骤448中对分量8—30的总和大小进行比较，如果小于数值25的话则产生出YES信号450。

但是，如果在打印区域25中介质不是照像介质，则确定步骤448产生出NO信号454，从而确定该介质不是一种没有纸带头的介质并且不是照像介质，然后它仍然进行确定该介质是否是一种具有纸带头的透明胶片或是一种普通纸。图13为用于具有纸带头的傅里叶光谱分量的图表455，并且纸带头456被显示在图表的下面并且其起始点和终点464和466也被表示出。在扫描的持续期间，会碰到三个HP标识458以及大约17个方向箭头460，表示用户应该沿着哪条路径将介质插入进打印机。这些标识和箭头在光谱中产生出一种可以从图表455的分析中看出的介质特征。如从图表455的评论中可以看出，第三分量468和第十七分量470比图11的图表436中的相应的第三和第十七分量472和474的普通纸光谱中的要大得多（要注意的是在图13中的图表455上的纵轴是分段的，并且第三分量468的数值大于800。）。由于在扫描开始时的位置误差，该位置误差在步骤408中通过将这些数据点取平均值来被补偿，所以图表455的第十六和第十八分量476和478分别比图表436中的普通纸的第十六和第十八分量480和482要大得多。因此，第十六和第十八分量也被包含在这个独特的频率特征中。

回到图8的流程图400，在步骤484中第三、第十六和第十八光谱的分量的数值被加在一起，并且这些所得到的总和被显示在图14的图表485中。用于纸带的总和被显示为486，该数值明显比各种普通纸例如用于MoDo Datacopy普通纸的柱488的数值大得多。因此然后可以在步骤490中作出决定以确定由484

计算出的频率子分量3、16、17和18的总和是否大于1300，如果大于的话则传送YES492信号以表示该介质是一种具有纸带头的透明胶片，并且该信息然后会通过步骤494被传送给打印机控制器35以便随后的打印例程的处理和调整。然而，如果由步骤490作出的判断是该总和小于1300的话，则产生出NO信号496，该信号然后被送给确定块498表示在打印机中的是普通纸，并且通过控制器35可以采用缺省的普通纸打印模式。

高级介质识别系统

图15以流程图的形式显示出根据本发明构成的一种形式的优选的高级介质类型识别系统500。在描述这个高级介质识别系统500中，首先将参照图15来说明该系统的操作的概述。接着参照图16—19说明该识别系统500的几个更概括的部分，随后参照图20—23详细说明该识别方法的核心内容。按照该方法的说明，图24—26将被用来解释图2的介质传感器是怎样被用在图20—23的识别例程中的，随后参照图27—39给出所研究的几个不同类型的介质的图解实施例。在图40至43中，对由介质类型识别传感器采集的光的空间频率进行研究以显示出系统500是怎样识别出进入到打印机20的打印区域25的介质是那种类型。最后，图44将被用来描述一种优选的两阶段式介质识别系统，该系统在正在普通纸上进行打印的时候提高了打印机速度（页每分钟）。

1.系统概述

参照图15，该高级介质识别系统500被以大概的形式被显示出，并且具有第一收集原始数据步骤502。在原始数据的收集之后，进行进一步处理数据例程504以将在步骤502中所收集的数据处理成一种合适的格式以便进一步的分析。在进一步处理数据布置之后是主类别确定步骤506和具体类型确定步骤508。主要的和具体的确定步骤506和508交替进行，如将参照图20—23可以看出。例如，一旦作出了主类别确定，例如对于优质纸介质，然后可以作出进一步的确定以便确定出使用了那种具体类型的优质纸介质。但是，为了到达用于优质纸介质的主确定步骤处，该例程必须首先排除该介质可能是一种透明胶片、光滑照相纸、不光滑照相纸或普通纸介质的可能性。在该方法在步骤508中已经作出一种具体类型的确定之后，进行验证步骤510以确保已经作出了正确的具体确定。在验证步骤510之后，确定系统500然后具有选择打印模式步骤512，该步骤512将打印模式与正进入到打印区域25的具体类型的介质联系起来，该系统

在响应了打印模式步骤后，然后以打印步骤514结束，在那里打印指令被送给打印头70—76以根据在步骤512中所选择的打印模式来打印图象。

2.收集原始数据例程

既然理解了该介质传感器100的结构，则将针对原始数据收集例程502来描述其使用，其使用在图16中被详细地显示出。在例程502的第一个步骤530中，蓝紫色LED105被打开，并且调节LED105的亮度。在步骤530之后，在扫描步骤532中，打印头支架40在平行于扫描轴线38的打印区域25上移动介质传感器100。在扫描步骤532期间，介质表面在空间上被取样，并且在支架光学编码器沿着编码器条带45读取标记的时候漫反射光分量200和镜面反射光分量200'在每一个状态转变处被收集。这些漫反射和光谱反射数值被存储为模拟—数字（A/D）计数以产生出一套用于在沿着介质的每个解码器位置处的反射率的数值。在一些实施例中，理想的是扫描该介质几次以产生出一种平均的数据设定值，但是通常只需要一次介质扫描就能产生出良好的结果。

在该扫描步骤532期间，介质150在“形成的顶部”的位置处被放在介质传感器100下面。对于如在图13中所示的具有纸带头456的HP透明胶片介质而言，即使在这个位置处该纸带沿着介质的下表面被放置，纸带456也处在观察的视野范围内。实际上，即使该纸带头456避开传感器100并且避开在基本的介质类型确定方法400（图8）中的传感器100，在纸带头456上的标记458，460也可以被传感器100看到，并且可以被用来在方法400中如上述一样识别出该介质。

在原始数据收集例程502的最后检查步骤534中，进行仔细观察或检查以确定在步骤532期间所收集的所有数据是否是位于介质表面上的真实数据。例如，如果采用较窄的介质（如A-4尺寸的介质或用户定义的问候卡介质）而不是打印机20所设计的标准形件尺寸介质，则在扫描步骤532期间所收集的一些数据点将是来自介质支撑部件，也被称为压印盘或“转动”中反射的光，该支撑部件形成一部分介质处理系统24。因此任何对应于该转动的数据在步骤534中与对应于该张介质的数据分离，然后该数据作为被收集的原始数据信号536被送给进一步处理数据例程504。

在扫描步骤532的模拟到数字转换部分期间，A-D转换在支架位置编码器的每个状态转变处被触发，该编码器监视着光学编码器条带45。这样，采用空间参考被用来采集数据，也就是说如在“空间”中一样的空间，因此在支架40使

传感器100在打印区域25上移动的时候，该数据对应于空间中的具体位置。对于所述的打印机20而言，采样率通常在每英寸600个采样(每厘米1524个采样)的速率处出现。在这个扫描步骤532中，优选支架40的速度在每秒2英寸和每秒30英寸之间（每秒5.08到76.2厘米）。一个优选的模拟到数字的转换在0—5伏的范围上并具有9位的分辨率。

3.进一步处理数据例程

图17显示出进一步处理数据例程504的细节，该例程产生出一组四个信号作为输出，该输出信号被传送给主类别确定例程506。在两个步骤中，算出输入数据的平均值。具体地说，在“算出镜面反射平均值”的步骤540以及“算出漫反射平均值”的步骤544中，分别计算出所有输入的镜面反射原始数据和漫反射原始数据的平均值。镜面反射平均步骤540产生出镜面反射平均信号542，在图17中也由字母“A”表示，它被提供作为给主类别确定例程506的输入。漫反射平均步骤544产生出漫反射平均信号545，在图17中也由字母“B”表示，它被提供作为给主类别确定例程506的输入。

在“产生镜面反射及射率图表”步骤546以及“产生漫反射反射率图表”步骤548中进行由进一步处理数据例程504进行的其它主要操作。在步骤548中，所收集的原始数据参考相对于转动或压纸盘的相同的空间位置与漫反射和镜面反射反射率数值商议。

产生镜面反射和漫反射反射率图表546、548的步骤都产生出一种输出信号550和551，它们分别通过两个转换步骤552和554来接收。在步骤552中，对准的数据550通过Hanning或Welch的第四功率开窗功能。在这个操作之后，在被加窗的数据上进行离散的快速傅里叶变换以产生出用于进入到打印区域25的介质的频率分量。在每个步骤546和548中，这些图表以幅度对位置的形式产生出，例如在下面图27-33中所进一步描述的图表。反射空间频率被显示为频率对幅度²（幅度的平方）的柱状图表，它是一种也被标为字母“S”的输出信号556，它被提供给主类别确定例程506。在步骤554中，输入数据551被转换成漫反射空间频率，被显示为频率对幅度²的柱状图表，以产生出一种也被标为字母“D”的输出信号558，该信号被提供给主类别确定例程506。由转换步骤552和554所提供的图表数据的实施例被显示在将在下面进行进一步地描述的图34—39中。

因此，在进一步处理数据例程504期间，在所收集的原始数据上进行傅里

叶变换以确定用于每条通道的所记录数据的每个离散空间频率分量的幅度和相位，也就是说用于镜面反射和漫反射光电二极管130'、130的通道。通常这个数据包括1000—4000个采样的记录。所关心的傅里叶分量由光电二极管130'、130的响应来限制到通常小于每英寸100次周期。第一级分量的幅度为数据的DC（直流）电平。该DC电平然后被用来使该数据标准化成预定的数值，该数值被用于表现已经被研究过的已知介质的特征。已知介质的特征为预存储的通常以幅度数值的傅里叶光谱，用于每种介质类型的镜面反射和漫反射通道，它们由给定的喷墨打印机构例如打印机20来支持。

4.打印模式例程的验证和选择

图18显示出介质确定系统500的验证和选择打印模式步骤510、512的细节。这里我们看到验证步骤510从具体类型确定步骤508中接收输入数据。该输入数据首先通过“做假设”步骤560接收，并且该假设关于具体介质类型。步骤560产生出一种假设的具体类型信号562，该信号通过“确定品质符合”步骤564接收。该确定品质符合步骤564被用来测试在步骤560中做出的假设的正确性。在查表步骤565中，用于每种具体类型的介质而言的各种类型的特征的表格被商定，对应于被假定的介质类型的信号562被提供给品质符合步骤564作为参考数据信号566。该品质符合步骤564处理参考数值566和被假设的介质类型信号562，并且提供输出信号568给选择打印模式例程512。

来自验证步骤510的输出信号568由比较步骤570所接收，在那里确定出假设数据562是否与参考数据566匹配。如果这个数据确实匹配的话，则YES信号571通过比较步骤570被传送给“选择打印模式”步骤572。步骤572然后选择用于具体类型的介质的正确打印模式，并且将具体的打印模式信号574传送给打印步骤514。但是，如果比较步骤570确定介质类型假设步骤560没有具有与参考数据566匹配的特征，则给出NO信号575。该NO信号575然后被送给“选择缺省打印模式”步骤576。然后该缺省打印模式选择步骤576给出缺省打印模式信号578，对应于一开始所确定的介质的主类别，然后根据该缺省的确定在步骤514中打印该进入的纸张。

5.介质类型

在这一点上，它可以有助于描述可以采用系统500确定的介质的各种主类型以及给出落入在主类型类别中的介质的具体示例。必须注意的是只有一小部

分的更流行的介质已经被研究过,并且它们的识别被结合进所述的确系统500的细节中。实际上,这是打印的新领域,并且一直在研究以确定新的方法来光学地将一种类型的介质和另一种区别开。这个改进的例程的过程通过当前的专利申请来验证,它是从在本专利申请中所述的基本介质确定例程400中发展成

5 我们现在要描述的更高级的例程500。实际上,其它介质仍然要进行研究,并且需要进一步持续的专利申请来涵盖这些迄今为止还没有被研制出的确定方法。

表2显示出由介质类型所指定的打印模式:

表2: 由介质类型确定的打印模式

打印模式	PM=0 普通	PM=2 优质	PM=3 照相	PM=4 透明胶片
缺省	缺省(0,0)	缺省(2,0)	缺省(3,0)	缺省(4,0)
专门的A	PlainA(0,1)	Matte Photo(2,1)	Gossimer(3,0)	HP(纸带) (4, 1)
专门的B		粘土涂覆 (2, 2)	组合的(3,1)	
专门的C		稍微光滑(2,3)	非常光滑(3,2)	
专门的D		问候卡(2,4)		

10 在普通纸的第一主要类型类别中,多种不同的普通纸已经在相对于表1之前就列出来了,其在图表42、49和50中所示的具体类型的普通纸为Gilbert®Bond介质,它作为这些各种类型的普通纸的典型。

几种不同类型的介质落入优质纸类别中,并且这几种优质纸在下层的基底层上涂有涂层。这些涂层被涂覆在优质介质上以及透明胶片介质和光滑照像介

15 质上,不论它们是可膨胀的还是多孔的,它们在本领域中被称为墨水保持层("IRL")。这些优质涂层通常具有许多孔,这些孔让液体墨水能够聚集在这些孔中直到该墨水中的水或其它挥发性组分蒸发,从而将颜料或染料保持附着在每个空腔内部。具有这些孔的一组优质纸是通过将一种重的普通纸涂覆一层细小的粘土(caly)来形成的。具有这些粘土涂层的优质纸采用"2, 2"打印模式进行打印。

20

另一种类型的优质纸具有稍微光滑的表面并且通过将普通纸涂覆一层可膨胀聚合物层来形成的。一旦接收了墨水,则该涂层膨胀。在墨水组合物中的水或其它挥发性组分已经蒸发了之后,该涂层然后收缩到其原始的形态,从而保持着

墨水组合物的着色剂部分墨水染料和颜料。该可膨胀类型的介质采用“2, 3”打印模式进行打印。属于该优质纸类别的另一种类型的介质为预先录音的问候卡片, 该卡片是一种没有涂层的重光滑纸。但是, 问候卡介质的较重的本性使得它能够在该问候卡片开始起皱之前比普通纸容纳更多的墨水(参考介质在纸纤维开始饱和时会翘曲的现象, 如果该介质翘曲得足以接触到打印头的话则这会导致打印头损坏)。因此, 与普通纸相比, 对于在所得到的图像中的更丰富的颜色而言该问候卡片可以被打印上更浓的墨水。选择用于问候卡片的打印模式被表示为“2, 4”。

由确定系统500所采用的第三主类别是照相介质。在这里所研究的各种照像介质通常具有吸水的聚合物涂层, 也就是说, 该涂层对水具有亲和力。这些亲水涂层吸收墨水中的水, 并且当这些涂层吸收墨水时, 它们会膨胀并且保持该水直到它挥发, 如上面针对稍微光滑的优质介质所述的一样。其打印模式选择为“3, 0”的Gossimer纸为光滑介质, 它具有被涂覆在聚合物照像基底上的可膨胀聚合物涂层, 它摸起来象一种厚的塑料基底。另一种普通类型的照像介质为组合介质, 它的打印模式为“3, 1”。该组合介质具有和Gossimer介质相同的可膨胀聚合物涂层, 但是该组合介质是将该涂层涂覆在照相纸上而不是用于Gossimer的聚合物基底上。因此, 该组合照像介质具有光亮的聚合物表面, 该表面应该作为照像类型介质被打印, 而普通的或消化的表面应该在优质打印模式下被打印以获得最佳的图像。

根据打印模式“3, 2”被打印的非常光滑的照像介质类似于Gossimer介质。该非常光亮的介质采用象Gossimer一样的塑料衬里层或基底, 但是在该基底上涂覆两层可膨胀的聚合物, 从而产生出比Gossimer介质光滑得多的表面光洁度。

最后所研究的主要介质类型为透明胶片, 这是在上述关于基本介质确定系统400的两种主要介质之外还没有被研究过的, 具体的说是HP透明胶片或非HP透明胶片。应当对另外的透明介质进行进一步的研究, 以确定它们的特征, 以及确定将这种介质与其它介质区分开的方法, 但是这种研究还没有被进行。

在回过头来讨论确定方法500之前, 应当指出由这种系统所选择的各种打印模式不会影响通常的质量设定, 例如用户可能会选择的最佳、普通和草稿。这些最佳/普通/草稿质量选择影响打印机的操作速度, 而打印模式或用于在介质上放置点的色彩图不会对其产生影响。这种最佳/普通/草稿选择是打

印质量和打印速度之间的平衡，对于草稿模式获得较低的质量和较高的速度，对于最佳模式获得较高的质量和较低的速度。实际上，发明人之一优选将他的样品打印机设定为追求速度的草稿模式，使介质确定系统500操作来为要使用的介质类型选择最佳打印模式。

- 5 例如当准备演示文稿并对讲演者在演讲期间所用的用于高架投影的透明胶片、用于讲义的优质纸或照像介质和用于笔记的普通纸的组合做最后的微小改变时，在它们各种介质上的所有这些图像可以以高质量被迅速产生出，而无需用户干预该打印过程并且调整所采用每种不同类型的介质。实际上，最后的语句假设该用户具有这样技巧，能够进入软件驱动例程屏幕并且手动地选择哪种
- 10 类型的介质已经被安放在打印机的输纸盘26中。令人遗憾的是，大多数用户没有这种技巧，并且通常以所有类型介质上的缺省的普通纸打印模式进行打印，从而产生出可接受的图像，但是无疑不是最优的打印质量，如果该打印机具有关于所进行打印的介质类型的信息则该打印机完全能够获得的最优的打印质量。因此，当使用具体类型的介质时，应允许所有用户获得最优质的打印效果，
- 15 先进的介质确定系统500是解决的办法，至少主要类型的介质和大众化的具体介质已早被研究过。

6.加权和分级例程

- 在钻研进主要的和具体的介质类型确定例程506，508的深度之前，将参照图19来描述加权和分级例程580。该加权和分级例程580在验证例程510的品质
- 20 符合步骤564期间进行。假设信号562的具体类型首先由寻错步骤582接收。该寻错例程582参照一种类型特性表565的子表584。对于已经被研究过的每种具体介质类型而言，该子表584包含用于每个空间频率的平均值或参考值。该寻错步骤582然后将所测量的空间频率值与那个空间频率的参考值进行比较，并且用于对应的频率的每个数值被存储在用于每种介质类型的表584中，并且在这个比较期间产生出误差数值，也就是说，所测量的频率数值相对于用于每种
- 25 介质类型的对应频率数值之间差值。所得到的误差信号被送给加权赋值步骤585。

- 加权赋值步骤585然后参照查询表565的另一个子表586。该子表586存储在研究期间发现的在用于每种类型介质的每个空间频率处的标准偏差。该赋值步
- 30 骤585然后将存储在表586中的相应的标准偏差应用在由步骤582产生出的每个

误差。然后所有通过步骤585产生出的加权误差在分级步骤588中被分级。在通过步骤588分好了等级之后，在总计步骤590中将每种介质类型的等级加起来。当然，在这这是第一次通过该例程的情况下，先前没有通过步骤590积累任何数值。

- 5 在总计步骤590之后，是计数步骤592，或者将所研究的具体频率X与最终的频率数值n相比较。如果所研究的具体频率X还没有达到最终的频率数值n的话，计数步骤592发出NO信号594。该NO信号594已经被递增步骤595接收，其中所研究的频率X被递增1（“ $X=X+1$ ”）。在步骤595之后，重复步骤582至592直到用于镜面反射反射率和漫反射反射率的每个频率都通过步骤582与每种
- 10 介质类型进行了比较，然后通过步骤585根据每个频率和介质类型的标准偏差分配加权因子，在步骤588中分级，并且然后具有在步骤590中被总计的等级。

- 一旦到达最终的空间频率N,计数步骤592发现最后频率N已经到达（ $X=N$ ）并且给出YES信号596。一旦接收到该YES信号596，则选择步骤598然后通过从总计分级步骤590中选择最高的数字来选择具体类型的介质。该具体的类型
- 15 然后从验证模块510中作为信号568被输出。显然这个加权和分级例程580可以与确定方法500的各个部分结合使用以针对进入到打印区域25中的介质类型提供更精确的猜测。

- 在该加权和分级例程580期间，对于标准的信纸尺寸的介质而言，分析给定介质的镜面反射和漫反射波形，对于每一种介质类型的镜面反射和漫反射波形而言比较总共84种情况。显然虽然进入到打印区域中的所研究介质已经通过
- 20 使该频率递增而与每种介质类型进行了比较，但是其它方法可以被用来产生这个数据，例如通过单独地观察每种介质类型，然后比较每种类型介质的所得到的等级而不是通过每种类型的介质来使频率递增。但是，所示的方法是优选的，因为它更容易有助于在介质的特征被研究并编辑的时候添加新的介质分类。

- 25 每种介质类型的预存储的傅里叶光谱的每个分量具有在介质研究期间所确定的相关的偏差。存储在图19的查询表586中的标准偏差优选通过在好几百页的所研究的每种具体类型介质的好几百次数据搜索上分析光谱来达到的。在图19的寻错步骤582中计算出进入到打印区域25的新介质的每个分量和所存储的特征的每个分量之间的差异。然后确定出误差与标准偏差的比值（“ x ”）。如果
- 30 发现该比值小于2（ $x<2$ ），则该误差被用1加权。如果发现该比值在2和3之间（

2< x <3), 则该误差被用2加权。如果发现该比值大于3(x >3), 则该误差被用4加权。然后步骤585的这种“加权”考虑已经被研究过的每种特别介质类型的统计设置值。在所示的实施例图中, 其被加权的误差最低的介质类型被分配一种3点的等级。如在图19中所示, 误差第二低的介质类型被分配2点的等级, 而误差第三低的介质类型被给出1点的等级。

然后在所有镜面反射和漫反射频率分量上具有等级点总和最高的介质类型被选为最合适用来体现进入到打印区域25中的新介质。选择打印模式例程512随后选择最佳的打印模式, 该打印模式被输送给打印例程514, 其中进行相应的打底和颜色变换以在所采用的具体类型的介质上产生出最优质量的图像。

7.主类别&具体类型

介质类型确定例程

假设无需预备知识的话, 则我们现在将说明主类别取定和具体类型确定例程506和508。该说明将涉及例程506和508是怎样被交织在一起来为多次验证和选择打印模式步骤提供信息, 从而最终导致在已知的可用信息的帮助下根据由例程500所选择的打印模式在输入的介质上打印图像以在该介质上产生出最优的图像。图20—23一起描述了主类别和具体类型确定例程506和508。

首先参照图20, 进一步处理数据例程504被显示为首先将镜面反射和漫反射空间频率数据556和558提供给匹配特征步骤600。步骤600从主类别查询表604中接收输入信号602。表604包含一般光滑光洁度的介质和一般消化光结度的介质的镜面反射和漫反射空间频率信息。词“一般”在这里表示信息的平均或一般类别, 基本上对应于总体分类例程。匹配特征例程600随后将镜面反射和漫反射反射率556和558的输入的进一步处理数据与来自表604的参考数值602进行比较, 然后产生出一种匹配信号605。在比较步骤606中, 询问输入的匹配数据605是否对应于具有消化光结度的介质。如果对应, 则给普通纸、优质纸或不光滑照相纸分支例程610一个YES信号608。照相纸分支例程610给出输出信号612, 这将在下面通过参照图22所述的进行处理。但是, 如果消化确定步骤606确定匹配特征输出信号605不是消化的, 则给照相纸或透明胶片决定分支615 NO信号614。

照相纸或透明胶片分支615将带有进一步处理的镜面反射和漫发射空间频率数据556和558传送给另一个匹配特征步骤618。第二主类别查询表620为第二

匹配特征步骤618提供输入622。由表620提供的数据是两种类型介质的镜面反射和漫反射空间频率信息，具体地说是一般照像光洁度介质以及一般透明胶片介质。该匹配特征步骤618随后根据总体分类步骤确定输入的数据616是与一般照像光洁度数据更接近还是与一般透明胶片数据更接近。该匹配特征步骤618
5 的输出624被输送给比较步骤626，该步骤询问匹配特征输出信号624是否对应于透明胶片。如果不对应，则为光滑照相纸或不光滑照相纸分支630发出NO信号628。

但是，如果该匹配特征输出624对应于透明胶片，则比较步骤626发出YES信号632。对于该YES来说，透明胶片信号632被比值产生步骤634接收。响应
10 接收到YES信号632，该比值产生步骤634从进一步处理数据例程504中接收镜面平均反射(A)信号542，以及平均的漫反射(B)信号545。从这些输入的信号542和545中，该比值产生步骤634随后产生出漫反射平均值除以镜面反射平均值的比值(B/A)，它乘以100以转换成百分比，该比值被输出作为比值输出信号635。在比较步骤636中，比值信号635的数值被比较以确定以百分比计的比值B/A
15 是否小于80%（为了简洁在图20中省略了“%”符号）。如果不小于80%，则比较步骤636向光滑照相纸或不光滑照相纸分支630发出NO信号638。

因此，该平均镜面反射和漫反射数据被用作一种检查以确定透明胶片确定是正确或错误。如果漫反射平均值与发射平均值的比值通过步骤636被确定为小于80，则将YES信号640输送给验证步骤642。该验证步骤642可以如上所述
20 根据图18来进行。在这个验证例程期间，根据步骤560假设在打印区域中的介质是透明胶片，并且如果验证例程560确定该介质确实是透明胶片，则发出YES信号644。该YES信号被选择透明胶片模式步骤646接收，该步骤发出透明胶片打印信号648以启动透明胶片步骤650。由步骤646选择的打印模式对应于“4，0”打印模式，在这里选择用于透明胶片的缺省值。

如果如上面根据图13所述的一种惠普透明胶片被识别出，则如上面根据基本介质确定系统400所描述的一种对于具体的惠普透明胶片介质可以采用常规打印模式，从而导致“4，1”打印模式。如果验证步骤642确定在打印区域中的介质不是透明胶片，则发出NO信号652。一旦接收到NO信号652，则选择缺省
25 步骤654选择缺省的优质纸打印模式，并且发出打印信号656。一旦接收到信号656，则打印步骤658根据一般优质介质打印模式“2，0”在介质上打印。
30

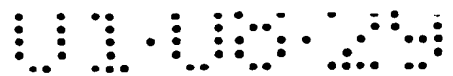


图21从图20中的光滑照相纸或不光滑照相纸分支630开始，它发出输出信号660，转载进一步处理的镜面反射和漫反射空间频率数据（S和D）信号556和558。该输入信号660由确定步骤662接收，该步骤确定输入数据660是对应于具体类型的光滑介质还是对应于具体类型的不光滑介质。为了完成这个判断，具体介质查询表664给确定步骤662提供输入信号665。表664包含对应于与各种类型的光滑照相介质和不光滑照相介质对应的镜面反射和漫反射空间频率，它们在表664中被显示为“光滑A”、“光滑B”等直到“不光滑A”、“不光滑B”等。在上面根据表2描述了几种类型的光滑照相介质和不光滑照相介质。

一旦确定步骤662从存储在表664中找到合适的匹配，则向比较步骤668发出输出信号667。该比较步骤668询问输入信号667是否用于不光滑照相介质。如果是的话，则发出YES信号670。如在图20和22中所示，该YES信号然后被输送给普通纸 / 优质纸 / 不光滑照相纸分支610。如果比较步骤668发现确定步骤662的输出与不光滑照相纸不对应，则发出NO信号672。该NO信号672将镜面反射和漫反射空间频率输送给另一个确定步骤674。步骤674采用来自光滑照相纸查询表676的信号675接收的数据来确定那种具体类型的光滑照相介质正在进入打印区域25。虽然表664和676在这些图中被显示为两个单独的表，但是显然确定步骤674也可以询问表664以获得用于每种具体类型的光滑照相纸的数据。

在步骤674确定出哪种具体类型的光滑照相介质在打印区域25中之后，向验证例程680发出信号678，该例程如上面根据图18和19所述的一样验证该假设。

如果验证例程680发现确定步骤674是正确的，则向选择具体光滑照相打印模式步骤684发出YES信号682。该选择步骤684产生出启动打印步骤688的打印模式信号686。该打印步骤688随后采用对应于所选择的介质的打印模式在一张光滑照相介质上打印，在这里对于Gossimer介质采用“3，0”打印模式，对于组合介质采用“3，1”模式，而对于非常光滑的照相介质则采用“3,2”打印模式。

如果验证例程680发现确定步骤674对于所选择的具体类型的光滑照相纸而言是错误的，则发出NO信号690。响应接收到NO信号690，选择缺省步骤692选择一种一般的光滑照相纸打印模式并向打印步骤696发出信号694。该打印步骤696随后根据一般打印模式在这里被选择为“3,0”打印模式在介质上打印。

现在参考图22，我们看到普通纸 / 优质纸 / 不光滑照相纸分支610接收来自图20的输入信号608和来自图21的另一个输入信号670。这两个信号608和670

带着用于进入打印区域25的介质的镜面反射和漫反射空间频率数据。响应接收到信号608或670，分支610向匹配特征例程700发出带着该空间频率数据的输出信号612。匹配特征例程700审阅从查询表704中接收到的参考数据702，在查询表中数据被存储用于一般消化光洁度介质和一般不光滑照相光洁度介质。当匹配步骤700已经相对于存储在表704中的数据702完成对输入数据612的分析时，
5 发出输出信号705。

比较步骤706审阅该输出信号705以确定该匹配步骤700是否发现该输入介质具有不光滑光洁度。如果没有发现，则比较步骤706发出NO信号708，该信号被输送给普通纸 / 优质纸分支710。响应接收到该NO信号708，分支710发出
10 输出信号712，该信号转到在图23中所示的主要和具体类型确定例程712的最后部分506，508。在离开图22之前，我们将说明在那里所示的剩余步骤。

如果比较步骤706确定匹配步骤700发现了该入射介质具有不光滑光洁度，则发出YES信号714。确定步骤715接收该YES信号714，然后确定出哪种具体类型的介质正在进入打印区域25。确定步骤715从不光滑照相纸查询表718中接收参考数据信号716，该查询表可以存储用于多种不同的不光滑照相介质的数据。
15 要注意的是虽然表718被显示为一种单独的表，但是确定步骤715也可以考虑图21的具体介质查询表664以获得该数据。要注意的是为了说明，数据被显示在用于“不光滑A”和“不光滑B”介质的表664和718这两个表中，从而给只是用于已经被识别出的单种不光滑介质的特征注明日期，并且需要进一步地
20 研究以产生出让其它类型的不光滑照相介质能够被识别的参考数据。

在完成确定步骤715之后，向验证例程722发出输出信号720。如果验证例程722确定已经识别出不光滑介质的正确类型，则发出YES信号724。响应于该YES信号724，选择步骤726选择采用哪种具体的不光滑照相纸打印模式，然后向打印步骤730发出信号728。打印步骤730随后当在输入介质上打印的时候采用“2，1”打印模式。如果验证例程722发现确定步骤715错误，则发出NO信号732。选择步骤734通过选择缺省的不光滑照相纸打印模式来响应该输入的NO信号732。在作出选择之后，步骤734向打印步骤738发出输出信号736。在打印步骤738中，然后采用在这里是“2，0”打印模式的缺省打印模式对介质进行打印，该打印模式对应于在所示的实施例中的用于优质纸的缺省打印模式。
25

现在参考图23，普通纸 / 优质纸分支710被显示出发出输出信号712，该信
30



号包括用于进入到打印区域25的介质的镜面反射和漫反射空间频率的数据。响应接收到信号712，匹配步骤740将输入数据与借助于信号740从查询表744中接收到的参考数据进行比较。该查询表744存储了对应于一般普通光洁度介质和一般优质光洁度介质的数据。匹配步骤740随后决定该输入数据712是更接近普通纸介质还是更接近优质纸，并且发出输出信号745。在比较步骤746中，询问匹配步骤740的输出是否对应于优质纸。如果不是，则向确定步骤750发出NO信号748。

确定步骤750采用借助于信号752从普通纸查询表754中接收到的参考数据。该查询表754可以存储对应于前面已经被研究过的各种不同类型的普通纸介质的数据。一旦确定步骤750确定了哪种类型的普通纸正在进入打印区域，则发出输出信号755。验证例程756接收该输出信号755，然后验证进入到打印区域25中的介质是否确实对应于在确定步骤750中所选择的普通纸类型。如果验证步骤756发现作出了正确选择，向选择步骤760发出YES信号758。在选择步骤760中，则选择对应于被识别出的具体类型普通纸介质的打印模式，并且向打印步骤764发出输出信号762。打印步骤764随后根据“0，1”打印模式在输入介质上打印。

如果验证步骤756发现确定步骤750是错误的，则向选择步骤766发出NO信号765。在该选择步骤766中，选择缺省的普通纸打印模式，并且向打印步骤770发出输出信号768。在该打印步骤770中，根据用于普通纸的“0，”缺省打印模式在输入的介质上进行打印。

回到优质纸比较步骤746，如果在匹配特征步骤740中所识别出的介质被发现是一种优质纸，则发出YES信号772。响应接收到该YES信号772，确定步骤774随后确定出哪种具体类型的优质介质在打印区域25中。为了完成这个，确定步骤774查阅借助于信号775从优质纸查询表776中接收到的参考数据。一旦确定出哪种类型的优质介质正在进入打印区域25，则该确定步骤774发出输出信号778。一旦接收到信号778。则验证步骤780被启动以确定由步骤774作出的选择的正确性。如果验证步骤780确定由步骤774作出的选择是正确的，则向选择步骤784发出YES信号782。该选择步骤784随后选择出对应于在步骤774中识别出的具体类型的优质介质的具体优质纸打印模式。在作出选择之后，向打印步骤788发出输出信号785。该打印步骤788随后根据由步骤784建立的具体

优质纸打印模式打印输入的介质，在所示的实施例中该模式可以是对应于具有粘土涂层的优质介质的“2，2”打印模式，对应具有可膨胀聚合物涂层的纸介质的“2，3”模式，或是对应于重问候卡片的“2，4”打印模式。

如果验证步骤780发现确定步骤774是错误的，则向选择步骤792发出NO信号790。在选择步骤792中，选择缺省的优质纸打印模式并且向另一个打印步骤796发出输出信号794。在打印步骤796中，根据缺省的打印模式“2，0”打印该输入介质。

8. 介质传感器的操作

我们说明书的下一部分将钻研介质传感器100（图2）的一个优选的结构以及高级介质类型探测系统500和早期基本介质类型确定系统400之间的差异。

基本介质确定系统400只使用漫反射反射率信息。该基本系统400通过在漫反射数据上进行傅里叶变化来提取更多针对介质的独特的反射特性的信息。由该基本方法400产生出的空间频率分量充分地表明该介质的特征以足以将介质分到(1)透明胶片介质、(2)照相介质和(3)普通纸的一般类别中。该基本方法400的一个主要优点在于它使用了一种现有的传感器，该传感器已经应用在可在商业上使用的打印机中以便进行墨水滴感应。期望一种更高级的介质类型确定方法，只是采用漫反射反射率的空间频率的传感器100不足以在透明胶片、照相介质和普通纸的较大类别内唯一地识别出具体类型的介质。该基本确定系统400只是不能在具体介质之间进行区分，例如不光滑照相介质和优质介质。为了作出这些具体类型的分辨，需要检测更多的特性，并且尤其是与介质表面上的涂层相关的特性。收集有关这些附加特性的信息所选的方式是要收集镜面反射反射率光200'以及漫反射反射率光200。

在该高级介质传感器100中采用了一种蓝紫色LED105，该LED具有一种如图表112一样的在图3中所示的输出。在图表112中，我们看到蓝紫色LED105在大约428纳米处具有一种峰值附图输出。该输出还向下延伸到大约340纳米处，通过可见范围的末端进入到紫外线范围，该范围为400纳米周围，并且具有464纳米的主波长。虽然所述的428纳米的峰值波长被显示出，但是可以相信采用峰值波长为400—430纳米的LED可以得到合适的结果。

蓝紫色LED105的短波长在收集原始数据例程502有两个重要的作用。首先，该蓝紫色LED105从包括青色墨水在内的所有颜色墨水中产生出满足要求的信

号，因此该传感器100可以被用来进行墨水探测，如上面相关申请部分中所提到的美国专利No.6036298中所述的一样。因此，由传感器100的光电二极管130所测试的漫反射仍然可以被用来进行笔校准。蓝紫色LED105的第二个作用在于如和700—1100纳米的红外线LED相反的较短波长有利于探测出在介质编码中的细微差别，如在上面根据表2所述的一样。

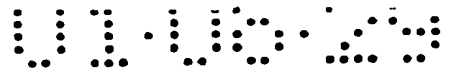
图24显示出介质传感器100在进入打印区域25的介质150的顶部两厘米上进行扫描。在这里我们看到入射光束800产生出反射光束802，该光束穿过视场光阑144以被反射光电二极管130'接收。光804的第二照亮光束也与其镜面反射光束806一起被显示在图24中。如上所述，相对于照射位置处的介质的切向表面而言，反射光束的反射角等于照射光束的入射角。在图24中所示的介质150由一对皱褶翼肋（cockle ribs）810和812支撑，这两个翼肋从类似桌面的压纸盘或枢轴814中向上突起。该皱褶翼肋810、812在打印区域25中支撑着介质，并且提供用于充满有墨水的被打印介质在翼肋之间向下膨胀的空间，而不是向上膨胀，向上的话浸透墨水的介质会不小心接触并损坏打印头。

针对介质传感器100的取向在构成图24—26、37和38中已经采取了一些美学许可。皱褶翼肋810和812被正确地取向以垂直于扫描轴线38；但是LED105和传感器130、130'与它们在打印机20的所示实施例中的取向垂直地取向图4显示出在打印机20中的介质传感器100相对于XYZ坐标轴体系的所要求的取向。

由于输入的介质150放在翼肋810，812上，所以在翼肋上面的介质中形成峰，例如峰815，并且在翼肋之间也形成谷，例如谷816。沿着谷816撞击的入射光束800具有入射角818，而镜面反射的光束802具有反射角820，角度818和820相等。同样，入射光束804具有入射角822，并且其光谱反射光束806具有反射角824，并且822和824相等。因此，当入射光束800、804在支架40使介质传感器100沿着扫描轴线38在介质上移动的时候在介质移动时，光束800、804在峰815上横向通过，并且穿过谷816，这使得光谱反射光束802和806根据反射光电二极管130'调制。因此，在介质支撑平台814上的介质150和皱褶翼肋810、812之间的相互作用产生出一套调制的信息，这些信息可以被高级确定方法500用来学习更多有关进入到打印区域25中的介质150的信息。

9.能量信息

用来识别输入介质的信息可以通过由LED105提供的已知量的能量和由镜



面反射和漫反射光电二极管130'、130所接收到的能量数量来进行收集。例如，假定在图24中的介质150是透明胶片。这样，来自光束800的一些入射光穿过该透明胶片150作为透射光束825。因此被留下由光电二极管130'和130接收的能量小于例如普通纸的情况。在普通纸和透明胶片纸之间的情况是光滑照相介质的反射，该介质具有更光亮的表面，这使得被光电二极管130'接收的反射能量比被光电二极管130接收的漫反射能量高。在下表3中显示出这些能量上的差异并且提供一种方法来将该介质粗分成三种主类别。

表3：由传感器130'和130所接收的能量

介质类别	漫反射传感器130	反射传感器130'
普通&优质纸	1/2	1/2
光滑照相纸	1 / 3	2/3
透明胶片(w/o纸带)	1 / 5	4/5

另外，通过知道由蓝紫色LED105提供的输入能量以及由镜面反射和漫反射传感器130'和130接收的输出能量，从而可以确定出介质的透射性能值，该数值是穿过介质150（参见图24）的光束825内的能量值。透射率的大小等于入射光束800的输入能量减去光谱反射光束802和漫反射光束例如图2中的光200的能量。在装配好打印机20之后，在最初的厂家较准期间，将一张普通纸输入进打印区域25中，并且检测出来自LED105的输入光能量数值，以及由镜面反射和漫反射传感器130'和130接收的能量大小。给出用于普通纸的这些已知的数值，然后在需要时确定出照相纸和透明胶片介质的透射率。但是，普通或优质纸、照相纸和透明胶片介质之间的识别方法是采用在表3中所示的信息来实现的，而不是通过计算照相纸和透明胶片介质的透射率来实现的。

因此在透明胶片的情况中，大部分漫反射能量直接穿过透明胶片，并且在透明胶片上的任意墨水保留层用来向光电二极管130反射一小部分的漫反射光。透明胶片的光滑表面是光的良好反射器，并且因此由光电二极管130'接收的反射能量比由漫反射光电二极管130所接收的能量要大得多。由在表3中所示的介质的这些广义类别所留下的这个能量特征可以被用在确定系统500的步骤552和554中。该能量比有效地决定了频率分量的大小。对于给定的漫反射和镜面反射频率，可以通过比较它们的相对大小来看出能量平衡。

10.介质支撑相互作用信息

如上根据图24所述，介质与打印机的介质支撑结构例如在这里为枢轴的相互作用可以被用来收集优选输入的介质的信息。在其它实施例中，通过用另一种打印机构部件来支撑介质传感器100、用一种具有已知的表面不规则性的部件来使介质面对着传感器被支撑以及改变介质的外表的透射性，所述部件给介质施加一定程度的弯曲，从而可以在其它位置中收集到该信息。例如在采用了以连续辊提供的绘图机中，在打印工作之后剪切机横向跨过该介质以将该被打印的介质与供应辊的其余部分中切断。该传感器100可以被安装在剪切机支架上以横跨在该介质上，但是这种系统可以要求该输入介质的前面边缘在扫描之后向后移动进打印头下面的形成的顶部位置中。实际上，在其他实施例中，理想的是将介质扫描器100放在远离打印区域25的位置上，例如介质供应盘附近，或者沿着输送盘和打印区域25之间的介质通道，只要该介质位于传感器和对着介质传感器100具有已知的表面不规则性的支持或支撑部件之间。

在所述的打印机20中，皱褶翼肋810和812在传感器100在介质150上的峰815和谷816上面通过的时候产生出一种调制的特征。介质150在翼肋810和812上面弯曲的程度是介质弹性模量（杨氏模量）的函数。因此，介质150的弯曲程度可以被用来收集有关进入到打印区域25的介质的额外的信息。

例如，一些优质介质具有和普通纸介质一样的表面特性，例如问候卡介质和粘合剂涂底张贴介质。但是，张贴介质和问候卡介质都比一般的普通纸介质厚，因此这些优质介质的弯曲特征和普通纸的弯曲特征不同。具体地说，空间频率光谱在空间频率光谱的下端处不同，尤其在每英寸1.4到0.1周期的范围内。在空间频率光谱的这个下面部分中，可以看出对于越厚的优质介质以及光滑照相纸和不光滑照相纸介质其幅度越低。因此，由皱褶翼肋810、812的作用所给出的这个特征可以被用来区分优质介质和普通纸，例如在确定系统500的步骤710中。显然在打印区域25中采用翼肋810和812之外的不同介质支撑方法的其它打印机构或其它介质支撑部件的结构可以产生出它们自身的独特的特性组，该特性可以被分析用来在已知的位置(S)处给介质施加一种弯曲，并且该已知的信息随后被用来研究被施加给不同介质类型的弯曲程度。

11.表面涂层信息

虽然该皱褶翼肋810、812的作用在较低的空间频率例如那些大约小于10周

期每英寸的空间频率中是显而易见的，但是通过分析较高的空间频率例如在每英寸10—40周期的范围内的空间频率可以看出表面涂层的作用。图25显示出带涂层的介质830，具有衬纸或基底832和涂层834，例如可膨胀材料或多孔材料的墨水保持层，它们中的几个实施例在上面根据表2被说明。在图25中，我们

5 看到一束入射光束835穿过涂覆层834和基底832，并且在翼肋810上作为反射光束836被反射掉。来自蓝紫色LED105的另一束入射光束838被显示为产生三种不同类型的反射光束：(1)由反射传感器130接收的一组漫反射光束840；(2)由反射传感器130接收的一束上表面反射的反射光束842；以及(3)在一部分入射光束838通过涂覆层834并且反射离开被限定在基底832和涂覆层834之间的边界845的

10 时候形成的一束边界层反射光束844。该边界845也可以被认为是基底层832的上表面。

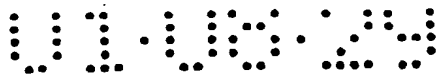
由边界反射光束844提供的特征可以被用来找出有关已经被涂覆在基底层832上面的涂层834类型的信息。例如，根据表2在上述光滑照相介质上和稍微光滑的优质介质上所使用的可膨胀涂层通常为透明的塑料聚合物层，从而让人能够看见被陷入墨水保持层834内部的墨水滴。不同类型的光透射固体和液体具有不同的折射率，这是光学中的基本原理。对于特定材料例如玻璃、水、水晶等的折射率通过光在空气中的速度与光在特定介质中的速度的比值来确定。也就是说，穿过玻璃的光的速度比在空气中的速度更慢。当光束在光束进入介质的边界处并且还有在光束离开光学介质的边界处弯曲的时候，光束进入到固体

15 或液体变慢是显而易见的。对于入射光束838的一部分846可以看出这个变化。光束846通过穿过涂覆层834而变慢并且因此朝着边界层845以比入射光束838碰到涂覆层834的外表面的角度更大的角度前进，而不是继续在和入射光束838一样的轨迹上。相对于边界层845，入射光束846的入射角等于反射光束848的反射角。当反射光束848离开涂覆层834的时候，它在周围的空气中以更快的速度前进，如由反射光束844的剩余部分的角度所示。

20 前进，如由反射光束844的剩余部分的角度所示。

现在将更好地理解折射率，即光在空气中的速度与光在特定介质中的速度的比值，该信息可以被用来发现涂覆层834的特性。如上所述，“色散”是折射率随着光波长的改变的改变。在塑料，例如用于光滑照相介质和一些优质介质的聚合物涂层中，这个色散在紫外线光范围中增强。因此，使用蓝紫色LED

30 105来替代蓝色LED120有利于增强这个色散作用。因此这个色散作用诱导出另



一程度的调制，该调制可以被用来在各种类型的光滑照相介质之间进行区分，因为短波长紫外线光（图3）增强了在离开光束844的角度的变化，并且这个信息随后被用来区分具体的照相光滑介质。这个色散的调制可以被用在介质确定系统500的步骤574中。

5 在图24中要注意的是，透射光束825已经被美化了，实际上在透射光束825被显示出笔直穿过该介质150的时候入射角已经被忽略，但是现在可以更好地理解的是更准确的说明显示出通过介质的通道比通过周围空气的通道要更陡。在继续移动之前，还有一点应该注意的是，翼肋810、812在由介质传感器100所收集的信息上的作用。图24显示出透射光束825横向穿过翼肋810和812之间的介质150，而图25显示出入射光束835作为反射光束836被反射离开翼肋810。虽然在图25中所示的介质是一种带有涂层的基底，但是即使是普通纸也会将光反射离开810，如光束836所示的一样。因此在传感器100在翼肋810、812上面通过的时候由反射传感器130'看到更多的光，然后在传感器100通过翼肋之间的谷816的时候该光量被接收。在穿过谷816的时候接收到的较低的能量是由于不是所有由入射光束800提供的能量都被反射到在802处的传感器130'上这个事实，因为一些入射光束以透射光束825的形式穿过介质150。因此由反射传感器130'接收到的能量大小上的变化相对于翼肋810、812的存在或没有而改变。

图26显示出两种其它的方法，通过这些方法可以采用确定系统500来对各种类型的介质进行分类。在图26中我们看到一种多层介质850，该介质具有衬纸或基层852和明显可膨胀的涂覆层854。在这里我们看到具有粗糙表面的基层852在涂覆层854和基底852之间形成粗糙的边界855。根据光856的入射光束撞击该边界层855的位置，所得到的反射光束858在光束在该通过支架40与扫描轴线38平行地移动的粗糙边界层855上横向穿过的时候具有高调制。在图26中的介质850具有粗糙的衬里层，而在图25中所示的介质830具有形成光滑的内部边界845的衬里层。如上面根据表2所述，Gossimer介质具有可膨胀的聚合物涂层，该涂层被涂覆在聚合物照相纸基底上，并且该基底具有与图25的介质830更相似的光滑表面。在塑料衬底基底上具有两层聚合物图册的非常光滑的介质还具有如在图25中所示的光滑边界层845。但是，该组合的照相介质具有和Gossimer介质相同的聚合物涂层，但是该涂层被涂覆在照相纸上，它具有更类似于图26中的边界层855的更粗糙的边界。因此，有关边界层855的这个信息可以



被用来在具体类型的照相介质之间进行区分,例如在确定系统500的步骤674 (图21) 中。

根据图26可以研究的其它现象为反射离开涂覆层854的上表面的镜面反射光束的特性。在图26中,入射光束860被显示出反射离开涂覆层854的上表面862产生出反射光束864。如上所述,由涂层例如涂层854形成的墨水保持层是透明的层,它们通常是采用辊子来进行涂覆以便将这些涂层854铺在基底852上。在迄今所研究的介质中,已经发现不同的制造商使用不同类型的辊子来涂覆这些涂层854。每个制造商的辊子的独特性给涂层854的上表面862施加独特的特征。也就是说,在该涂覆过程中,这些辊子在表面862上产生归纳出波纹或涟漪,如在图26中所示。这些沿着涂层上表面862的波纹具有低幅度高频率的特征,它们可以被用来区分各种光滑照相介质类型。

或者,不用在镜面反射空间频率图表中查找具体的调制特征,形成在上表面862中的波纹还给墨水保持层854变化的厚度。当入射光束856和反射光束858横向穿过墨水保持层854的变化的厚度时,在涂层854中的这个变化的厚度在边界反射光束858中产生出变化。在这里应该注意的是,在照相介质例如Gossime r介质、组合介质和非常光滑的照相介质上的可膨胀涂层沿着涂层的上表面862感受到这种波纹作用。相反在优质介质例如不光滑照相介质或粘土涂覆的介质中使用的多孔涂层是非常均匀的涂层,沿着它们的上表面基本没有任何波纹,如在图25中的介质830中所示。因此涂层的表面特性可以被用来区分具有波纹或粗糙上表面的可膨胀涂层和具有非常光滑表面特性的多孔优质涂层。在表2的优质纸类别中的一个例外是轻微光滑的介质,它具有和图26的涂层854类似的可膨胀墨水保持层,但是它被涂覆在普通纸上。通过在图26中的边界层855处将普通纸的粗糙特性与照相纸的光滑表面进行比较,从而可以将具有被涂覆在普通纸上的可膨胀墨水保持层(IRL)的这种轻微光滑的介质与具有被涂覆在照相纸上的可膨胀IRL的介质区分开。或者,因为知道当通过打印区域25时照相纸基底更硬并且比普通纸弯曲更小,从而产生出不同的反射特征,所以由翼肋810和812形成的峰815和谷816可以被用来作出这个区分。

采用紫外线LED105的另一个优点在于穿过聚合物涂层834、854的折射随着入射光束的波长减小而增加。因此,通过使用更短波长的紫外线LED105 (图3),则增强了折射。由于涂层854的厚度变厚,或者例如由于在该涂层中的组

分缺陷的缘故引起折射率改变，所以短波长的紫外线光折射穿过足够的角度以移进或离开反射传感器130'的视野。如在图4、24和25-26中所示，反射视场光阑140具有被取向成其短轴149沿着传感器100的中心轴线被对准的窗口144。因此，反射视场光阑140沿着照射轴线方向提供非常小的视野，该轴线被显示为平行于图24—26中的页面。因此，反射光束802、858和864的这个调制在这些光束进入和离开视场光阑窗口144的时候被反射光电二极管130'精确地感应到。

12.原始数据分析

现在将进一步理解高级介质确定系统500是怎样使用由介质传感器100所收集的数据，下面将根据图27—33来说明用于被收集用于各种介质类型的原始数据的几个实施例。下一部分将说明所得到的傅里叶光谱分量，这些分量是从进一步处理数据例程504中的这个原始数据中产生的。

图27显示出在用于非常光滑的照相介质的例程502期间所收集的原始数据。在这里我们看到反射数据曲线870。图27还显示出漫反射曲线872。图28显示出用于光滑照相介质尤其是Gossimer的原始数据，其反射数据由曲线874显示，并且漫反射数据由曲线876显示。图29显示出用于不光滑照相介质的原始数据，其反射数据由曲线878显示，并且漫反射数据由曲线880显示。图30显示出用于普通纸介质尤其是Gilbert®bond介质的原始数据，其反射数据由曲线882显示，并且漫反射数据由曲线884显示。图31显示出用于优质纸介质的原始数据，其反射数据由曲线886显示，并且漫反射数据由曲线887显示。图32显示出用于HP透明胶片介质的原始数据，其反射数据由曲线888显示，并且漫反射数据由曲线889显示。图33显示出用于一般透明胶片介质的原始数据，其反射数据由曲线890显示，并且漫反射数据由曲线892显示。

如上面根据表2所述的一样，非常光滑的照相介质具有两层被涂覆在塑料衬底基底层上的可膨胀聚合物层，类似于图26中的介质850。非常光滑的照相介质（图27）的镜面反射曲线由于在该非常光滑的介质上的双聚合物涂层的缘故所以在振幅上具有比用于图28的光滑（Gossimer）照相介质的镜面反射曲线874大得多的摆动。因此，镜面反射曲线870和874可以被用来将非常光滑的照相介质与光滑照相介质区分开，虽然漫反射872和876大小和形状大致相同，但是非常光滑照相介质取向872的振幅稍大于光滑照相介质漫反射曲线876。

在将图27和28的曲线与图29的不光滑照相纸曲线进行比较中，可以看出

用于照相介质的镜面反射曲线878其振幅比照相介质镜面反射曲线870和874小得多。而且，在不光滑照相镜面反射曲线878内的变化或振幅改变较小，这是所期望的，因为纸基的不光滑照相基底上面的多孔涂层其表面比被涂覆在光滑和非常光滑的照相介质上的可膨胀表面光滑的多，如上面根据图25和26所述的一样。用于不光滑照相介质的漫反射曲线880其形状类似于用于非常光滑和光滑的照相介质的漫反射曲线872和876，但是不光滑照相漫反射曲线880的振幅更接近于非常光滑的漫反射曲线872的振幅。

图30具有与在图27—29中所示的曲线相当不同的曲线882和884。图30的曲线与图27—29的曲线相比的一个主要差异在于镜面反射曲线882其大小比漫反射曲线884小，这与图27—29中所示的曲线相反，其中镜面反射曲线870、874和878其振幅分别大于漫反射曲线872、876和880。实际上，图27—30的镜面反射和漫反射曲线的相对大小的使用已经在上面根据表3被说明了。在普通纸曲线882—884中的另一个显著的差异是在镜面反射和漫反射曲线882、884的波形形状上的相似性。在图27—29中，在镜面反射曲线870、874和878的形状与漫反射曲线872、876和880相比存在巨大的差异。

图31显示出用于优质介质的反射率。虽然优质纸镜面反射和漫反射曲线886和887几乎与图30的普通纸曲线882和884相似，但是它们相互可以被区分开，并且实际上它们在图23的匹配特征步骤740中。镜面反射曲线882和886的仔细检查显示出优质纸镜面反射曲线886比普通纸镜面反射曲线882光滑得多。由于在优质介质上的更光滑的IRL表面涂层对更粗糙的没有涂层的普通纸，所以这个更光滑的曲线886是预想得到的。

在这一点上应该注意的是，镜面反射和漫反射曲线的相对大小可以通过调整介质传感器100而被调节到所要求的范围。例如，通过改变视场光阑窗口526和528的尺寸，从而更多或更少的光将到到光电二极管130'和130，因此所得到的反射率曲线的大小将在反射率图表39—45上上下下移动。该大小的变化也可以通过其它装置来完成，例如通过调节放大器电路的增益。实际上，曲线的大小可以被调节到镜面反射和漫反射曲线在图表上确实转换放置的地方。例如在图31中，通过减小镜面反射视场光阑窗口526的大小，从而镜面反射曲线886的大小可以从所示的475计数的范围降低到225计数范围附近的地方。在视场光阑尺寸或放大器增益上的这种变化当然也会影响在图27—30和32—33中的其它反射率

曲线。

图32和33分别显示出具有纸带头456的HP透明胶片介质和没有纸带头的透明胶片的反射率。图32显示出镜面反射曲线888和漫反射曲线889。图33显示出镜面反射曲线890和漫反射曲线892。在图32和33中，镜面反射曲线888和890位于漫反射曲线889和892的上方。但是，由在图32中具有反射纸带的透明胶片所接收的信号的大小比在图33中没有反射纸带的透明胶片的小大得多，由于穿过没有纸带的透明胶片的透射损失所以这是能想得到的，从而当观察普通透明胶片的时候留下更少的由传感器130'和130接收的光。

除了在图32和33的图表之间的相对大小之外，在漫反射波形889和892之间也有巨大的差异，但是镜面反射波形大致具有相同的形状，并且翼肋810、812在图32和33中的波峰处894被显示出。针对漫反射波形889和892，具有纸带头的HP透明胶片介质具有相对水平的曲线889，因为纸带的下表面将入射光束向上朝着漫反射传感器130反射回去。图33的漫反射波形更令人感兴趣，因为由入射光束例如图24中的光束800受到的透射损失—透射光束825的形式损失能量，从而留下更少的能够向上反射离开介质表面进入漫反射传感器130的能量。实际上，翼肋810和812之间的谷816的位置被显示在图33中的位置895处，而这些翼肋被显示在位置896处。

打印机20的该介质支撑结构的另一个令人感兴趣的特征是在纸张处理系统24中包含一个或多个弹纸器部件。这些弹纸器被用来将现有的一张介质推到纸张干燥翼28上。为了让这些弹纸器部件能够啮合介质并且将现有的纸张推出打印区域，压纸盘814设有弹纸器凹槽，例如在图24中所示的凹槽897。当光学传感器100在凹槽897上面转换的时候，由光束825引起的透射损失增加，从而留下更少的能够让漫反射传感器130接收的光，从而导致在漫反射波形892中的位置898处出现非常大的谷或波谷。

因此，从图27—33的图表的比较中看出，各种差异容易被用来通过分析由传感器100收集到的原始数据来区分各种介质的主类别。

13.空间频率分析

为了找到更多关于该介质的信息，进一步处理数据例程504在步骤552和554中采用图27—33的原始数据来产生出傅里叶分量，例如在图34—39中所示的那些。在步骤546和548中，进一步处理数据例程504产生出在图27—33中所示

的曲线。图34和35分别显示出用于优质介质的漫反射和镜面反射的傅里叶光谱分量,该介质在这里是不光滑照相介质。图36和37分别显示出用于优质介质的漫反射和镜面反射的傅里叶光谱分量,图38和39分别显示出用于优质介质的漫反射和镜面反射的傅里叶光谱分量,该介质在这里是普通纸介质尤其是Gilbert®bond。

在比较图34—39的图表中,记住要将用于漫反射的数值与其他漫反射曲线(图34、36和38)进行比较并且要将镜面反射曲线与其他镜面反射曲线(图35、37和39)进行比较。例如,为了在不光滑照相介质和非常光滑介质之间进行区分,可以比较用于图35和37的镜面反射曲线的每英寸10周期的频率。在图35中,不光滑照相纸具有如在图35中的标号888处所示的大约10计数的频率大小。相比较而言,在用于非常光滑的照相介质的图37中,在每英寸10周期的空间频率处的频率大小接近大约42计数,如在图37中的标号889所示。

用于五个基本介质类型傅里叶光谱分量更好的代表性示例由图40和41的图表显示出。在图40和41的图表中,所显示出的各个数据点对应于从与在用于傅里叶分量的图34—39中所示的那些相似的一般柱状图表中取出的所选择的频率大小峰值。因此在图40和41的图表中所示的这些点代表对应于所选择的频率直到每英寸40周期的最大的频率大小,它包括由高级确定系统500所采用的有用数据。在图40和41中,所选择的光谱分量被显示用于五种一般类型的介质:普通纸介质、优质介质、不光滑照相介质、光滑照相介质、透明胶片介质,在图40和41中的每个图表其左半边对应于低空间频率数值,朝着左边,并且高频空间数值朝着右边,并且每个图表的低频和高频部分之间的边界出现在每英寸10或20周期周围。

既然介质确定方法500的路标(roadmap)已经根据图15—23被给出,还给出了根据图24—39从介质中提取信息的方式的复杂性,下面将对路标和这些复杂性之间的相互关系进行说明。实际上,为了利用路标类比,在图20—23的主类别确定和具体类型确定中的各个分支可以被认为是道路中的叉道或分岔,并且被用来作出这些确定的各种线路被认为是沿着我们旅行方向的令人感兴趣的地方。

下表4列出了我们旅行可能终止的一些我们所感兴趣的各个位置和目的地,它是通过选择一种具体类型介质来终止的。

表4: 介质确定

#	所比较的介质	图号-步骤号	结果
1	透明胶片(有或没有纸带)	8-426,430	没有纸带的透明胶片
2	照相纸对透明胶片	20-626,636	有纸带的透明胶片
3	光滑照相纸对不光滑照相纸	21-668	光滑照相纸
4	普通纸对优质纸对不光滑	22-706	不光滑照相纸
5	普通纸对优质纸	23-746,772	优质纸
6	普通纸对优质纸	23-746,748	普通纸
7	不光滑可膨胀对光滑多孔	22-715	可膨胀IRL不光滑
8	不光滑可膨胀对光滑多孔	22-715	多孔IRL不光滑
9	非常光滑对光滑照相纸	21-674	非常光滑的照相纸
10	非常光滑对光滑照相纸	21-674	光滑照相纸

图40—43的图表已经被分成四个象限，并且图40和42的一般漫反射空间频率图表具有：(1)第一象限900，它具有低频和高幅度；(2)第二象限902，它具有高频和高幅度；(3)第三象限904，它具有低频和低幅度；以及第四象限906，它具有高频和低幅度。图41和43的一般反射空间频率图表具有四个象限：(1)第一象限910，它具有低频和低幅度；(2)第二象限912，它具有高频和高幅度；(3)第三象限914，它具有低频和高幅度；以及第四象限916，它具有高频和低幅度。

通过对用于在图40—43的图表中的各种类型的介质的数据进行比较，从而可以确定出在表4的操作#3—10中作出的确定结果。如上面所述的其它更多的基本数据被用来根据表4的操作#1和#2来确定输入的介质是否是如上所述具有或没有纸带头的透明胶片(Δ)。下表5显示出哪个图表的哪个象限被用来确定表4的操作#3-10的介质类型。

表5:由空间频率图表(图40-43)的象限进行的介质分类步骤

图表	低频	高频
漫反射	高幅度(象限#900)5	高幅度(象限#902)一
漫反射	低幅度(象限#904)6(也可能3)	低幅度(象限#906)7和8
反射	高幅度(象限#910)3,9和10	高幅度(象限#912)一
反射	低幅度(象限#914)4	低幅度(象限#916)一

在表4的第三操作(#3)中，可以通过检查在图40的象限904或图41的象限910和914中的数据来在光滑照相介质和不光滑照相介质之间作出区分。在图40中，不光滑照相纸空间频率(X)的幅度大于光滑照相纸空间频率(O)的幅度。可能甚至比图40还要好，该差异被显示在用于镜面反射空间频率的图41中，其

中我们发现不光滑照相空间频率(X)落入在象限914中,而光滑照相纸(O)空间频率落入在象限910中。因此,虽然如在图41中所示由漫反射传感器130提供的信息可以被用来在光滑和不光滑照相纸之间作出判断,但是如根据图41中所示可以采用由反射传感器130所收集的数据可以作出更清楚的判断。

- 5 在表4的操作#4中,该方法在普通纸对优质纸对不光滑照相纸之间进行区分。这个区分可以再次采用在图41的象限914中的数据来完成。在象限914中,我们看到不光滑照相纸(X)空间频率其幅度比普通纸(O)空间频率和优质纸(O)空间频率大得多。因此在操作#4中不光滑介质的选择相当简单。

- 10 在表4的操作#5和#6中,比较普通纸和优质纸的特性。参照图40的漫反射空间频率图表,优质纸(O)空间频率出现在象限904中,而普通纸(O)空间频率出现在象限900中。

- 15 在表4的操作#6之后,进入到打印区域25的一张介质已经根据其主类别类型被分类:透明胶片(有或没有头部纸带)、光滑照相介质、不光滑照相介质、优质纸或普通纸。要注意的是在上面的原始表2中,不光滑介质被描述为一种优质介质的子类别,但是如根据图20—23所详细地描述的一样,当完成主类别和具体类型确定例程506和508之后对于不光滑照相介质的各种特性而言更容易将它们自己进行单独分析。

- 20 在这些主类别确定步骤之后,为了在最终被打印在介质上的图象方面提供更好的结果,最好进行至少两种具体类型的确定。虽然可以在具体类型之间作出其它区分,例如迄今实际上可以在普通纸(图23,表754)的具体类型之间作出区分,但是还没有发现鼓励对不同类型的普通纸介质采用不同打印例程有任何特别的优点,因为基本上来说对于迄今所研究的普通纸,它们在如在图23的步骤770中所示一样根据普通纸缺省打印模式("0,0")被打印时都提供可以移的结果。但是如果在将来要求对不同类型的普通纸来设计打印例程的话,则该方法
- 25 500已经被设计成通过包括步骤760和764以便考虑到被设计的普通纸打印模式(图23)来允许这个选择。两种主类别,尤其是不光滑照相纸和光滑照相纸帮助更好地进行具体类型介质确定,从而考虑到不同的打印模式。

- 30 这些具体类型确定将根据在图42和43中所示的数据来作出。因此,表4的操作#7和#8被用来将具有可膨胀涂层的不光滑照相介质与那些具有多孔涂层的照相介质区分开。来自图40和41的不光滑照相纸(X)数据已经被转入图42和43

中。在图40—43中用X's表示的不光滑照相数据用于可膨胀涂层或墨水保持层(“IRL”)。用于具有多孔涂层或IRL的不光滑照相介质的反射频率在图42和43中被显示为▲。虽然图43的反射数据可以被用来将不光滑可膨胀涂层(X)与多孔涂层(▲)区分开,但是在象限906中所示的漫反射数据有助于更容易地进行区分。在象限906中,我们看到可膨胀涂层不光滑照相纸(X)的空间频率其幅度大于不光滑照相多孔涂层的介质(◆)。因此在象限906中的信息最有助于作出在表4中的操作#7和#8的判断。

其它所要求的具体类型介质区分是在光滑照相介质(Gossimer)和非常光滑照相介质(双聚合物IRL涂层)之间。虽然图42的漫反射数据可以被用来确定在非常光滑介质(●)和光滑Gossimer介质(*)之间的区别,但是根据在图43中所示的反射数据可以更容易地进行区分。如在象限910中所示,非常光滑(●)空间频率其幅度比光滑Gossimer(*)空间频率大。因此在象限910中所示的数据允许在表4的第九和第十操作#9和#10中作出区分。

两阶段介质确定系统

在实施图15-23的高级介质确定系统500中,发明人意识到可能有一种方法来提高例程500的速度,使得用户在打印作业开始之后能更快的接收硬拷贝。由于绝大多数用户最经常使用平面纸(即使人们在相纸上打印拍摄影像时,一般先使用一个平面纸,以在更昂贵的照相介质上打印最后的版本之前验证打印作业),所以要求能够在传感器100的单次扫描运行中快速地识别出该普通纸,然后采用详细的多次扫描例程以便更精确地识别出其它介质类型。图44显示出这种根据本发明构成的两阶段介质确定系统920,该系统可以与图15—23的高级介质确定系统500结合使用以便完成这些目的。

该两阶段介质确定系统920包括第一或预先分类阶段922以及第二或详细的继续分类阶段924。在第一分类阶段922中,在最优化步骤926中,传感器100的LED105在亮度上被优化以便阅读普通纸150。在优选的实施例中,该最优化步骤926在打印笔校准纸张时出现的标准校准过程期间主要采用预先确定的亮度,例如按惯例在更换喷墨笔50—56中一个之后出现,但是用于输入介质的常规校准可以根据第二阶段924如在下面所详细地描述的一样被采用。在最优化步骤926之后,在单次扫描步骤928中,支架40在打印区域25上方在单次扫描中横向移动一次,并且该传感器100在这一次扫描期间收集反射漫反射数据。在比

较步骤930中，镜面反射和漫反射数据被分析以确定出它们是否在传感器130和130'的范围内，从而确定出在单次扫描步骤928中是否找到一组好的可读且可解释的镜面反射和漫反射数据。如果该镜面反射和漫反射数据确实都在范围内，则产生出YES信号932并且被提供作为给匹配特征和选择打印模式步骤934的输入。该匹配特征和选择打印模式步骤934随后根据如上根据图15—23所描述的介质确定系统500进行，从而最终导致被集中地表示为打印步骤935的打印步骤，该打印布置可以包括打印步骤650、658、688、696、730、738、764、770、788或796。

回到图44的顶部，如果范围比较步骤930发现该镜面反射和 / 或漫反射数据不在可用的范围内，则发出NO信号936以启动该两阶段介质确定系统920的第二分类阶段924。第二阶段924用于镜面反射和漫反射数据的单独优化收集，它们可以以任一种次序进行收集，但是在这里所示为首先收集漫反射数据。虽然第一阶段922可以从步骤926到最终的打印步骤（被集中地标为打印步骤935）可以花费大约五秒钟，但是通过第一和第二阶段到最终打印步骤的过程可以花费大约10—20秒作为收集原始数据步骤502的一部分，但是可以导致收集到数据组比在步骤928的单次扫描上可以得到的数据组更精确的。

在该两阶段介质分类系统920中，在第一阶段922种，光源在这里为蓝紫色LED105的亮度对于普通纸而言以类似于图16的打开和亮度调节步骤530中类似的方式被优化。优选的是该LED亮度被调节成让由从输入纸张中反射出的镜面反射和漫反射反射光155'，155产生出的信号能够落入在模拟—数字（A/D）转换器的中间刻度范围内，如上所述，这具有大约5伏的近饱和电平。所示的A/D转换器位于控制器35内，并且在数据采集期间该A/D转换器被启动以获取镜面反射和漫反射光电二极管130'、130的输出信号。

因此，如果在单次扫描步骤928期间所收集的数据已经使A / D转换器饱和的话，则一旦接收到NO信号936该第二阶段924被启动。在所示的实施例，校准步骤938响应于该NO信号936开始以便将LED105重新校准用于进入到打印区域25的具体类型的介质。为了进行校准步骤938，传感器100首先在输入介质上快速地看一下或“扫一眼”。优选的是，支架40使该传感器100沿着打印区域25移动到可以测量到最大漫反射亮度的位置上。这个最大亮度位置将取决于介质支撑台的结构，并且可以通过打印机设计者采用一种反复试验的方法来经验

地确定，该位置在所示的实施例中的在皱褶翼肋810、812附近的位置上。一旦该支架40位于所要求的位置上，LED105的亮度以从0（断开状态）到A/D转换器达到饱和状一级一逐渐增加，一旦饱和亮度确定了，LED105的亮度被降低至少一级以达到用于测量在进入到打印区域25的具体类型介质上的漫反射数据的最大亮度数值。为了增加在下一次通过时收集到可用数据的机会，该校准步骤938随后可以再将该LED亮度降低到这个新的最大值下面的级别上，该级别在所示的实施例中的对于刚才确定的最大亮度数值的95%被降低了5%。在LED校准938之后，在扫描和数据收集步骤940中，支架40使传感器100在输入介质上面移动，同时传感器130收集有关在这个95%LED亮度数值下的漫反射光束155的数据。

在扫描和收集步骤940之后，在比较步骤942中确定出该漫反射数据是否在A/D转换器的范围内。如果该数据仍然正在使A/D转换器饱和，则发出NO信号944。然后在检查步骤945中，确定出LED105的亮度是否处在最小值上，例如在步骤938中找出的最大值的12%以下。如果该LED105没有处于这个最小水平，则发出NO信号946。在亮度降低步骤948中，响应接收信号946，在先前扫描中所用的LED105的亮度被降低10%，并且重复扫描和收集步骤940。

如果该数据超出A/D转换期的范围的话重复步骤940、942、945和948，并且降低步骤948从在上一次反复操作中所采用的数值中将LED105的亮度递减10%，直到该数值降低到所选择的数值的下面，在这里该数值被选择为在步骤938中找到的最大值的55%。一旦掉到该55%临界值的下面，则降低步骤948将LED105的亮度降低到在步骤938中找到的最大值的25%。如果在进行另一个扫描和收集步骤940之后再次发出该NO信号946的话，则该LED105的亮度被降低到在步骤938中找到的最大值的12%。

如果在扫描和收集步骤940之后处于12%亮度水平上，由于在所示的实施例中12%已经被选为最小值，所以一旦再次到达比较步骤945，则产生出YES信号950。该YES信号随后启动选择缺省打印模式步骤952。在所示的实施例中，该缺省打印模式对应于与在图23中的步骤766对应的一般普通纸打印模式，结果导致打印步骤954，该步骤与在图23中的步骤770的“打印（“0，0”）”打印模式相关。

如果在通过步骤940—948的道次中的一次期间比较步骤942确定所收集的

数据在可使用的范围内，则发出YES信号955。响应该YES信号955，镜面反射收集例程启动上所述，第二阶段924的镜面反射和漫反射数据收集例程可以以任一次序出现，或者如果处理能力允许的话它们可以同时进行。第二阶段924的镜面反射数据收集部分可以以与步骤938—948的漫反射数据收集例程基本相同的方式进行。在这里对于镜面反射数据收集而言，校准步骤956以如上所述用于在步骤938中的漫反射校准完全相同的方式响应YES信号955启动并且找出LED105的最大亮度。要注意的是，在一些实施例中，沿着打印区域25的不同位置在经验上可以被发现产生出最大镜面反射和漫反射反射率数值以便用在步骤956和938中。一旦发现没有使A/D转换器饱和的该最大反射亮度，则在继续进行在扫描和收集反射数据步骤958处的第一次尝试之前校准步骤956随后将LED的亮度降低到该最大值的95%。

在步骤956的这个最初的反射LED校准之后，扫描和收集步骤958进行，并且支架40使传感器100在打印区域25上横向运动以便在步骤958中收集反射数据。在该数据收集步骤958之后，比较步骤960随后确定出所收集的反射数据是否在范围内，也就是说是否获得了没有使A/D转换器饱和的好信号。如果没有在范围内，则发出NO信号964并且在检查步骤965中确定该LED105的亮度是否在最小值上，该最小值在这里被选为在步骤956中所发现的最大值的12%。如果LED没有处于所选择的最小亮度上，则给亮度降低步骤968产生出NO信号966。

在所示的实施例中，LED105的亮度以和上述用于漫反射数据LED亮度降低步骤948相同的幅度降低。显然可以在LED亮度降低中采用不同步骤来收集漫反射和镜面反射数据，但是试验表明通过采用所述的亮度降低步骤可以获得好结果。在所示的实施例中，最小LED数值为12%，并且当这个数值被检查步骤965发现时，则发出YES信号970。响应该YES信号970，如上所述选择缺省打印模式步骤952被启动，从而选择出在所示的实施例中的普通纸打印模式，最后以打印步骤954终止该方法。

在步骤948和968中逐渐降低LED亮度的原因在于，假如A/D转换器没有饱和的话则该数据是没有用的，所以用最大照射强度来获得更精确更大的振幅数据。因此，通过采用LED105的最大亮度来获得更好的结果以便为镜面反射和漫反射传感器130、130产生出更强的信号。另外，两阶段介质确定系统920的使用有助于使得能够在单次扫描步骤928中快速地查找普通纸，这也有助于在

用于确定其它类型介质如照相介质的一些情况中产生出好的可用数据，从而加速打印。第二阶段924的启动有助于能够为特殊介质收集高精确的数据，从而使得具有更高分辨率的介质特征被送到介质确定系统500上，如在图44中的步骤934和935所示。

5 如上所述，如果在当前的实施例中只采用第一阶段922的话，在该打印作业被启动之后打印作业可以在五秒钟之内开始，而对于通过第二阶段924进行详细的介质分析而言需要等待大约10—20秒。因此，如果在大多数情况中普通纸在第一阶段922期间被筛选出的话，则打印开始所需的时间是采用多道次第二阶段924的特别介质识别所需要的的时间的1 / 2到1 / 4。实际上，该第一阶段922也可以被称为“单道次传感器模式”，而第二阶段924被称为“多道次传感器模式”。也就是说，在第二阶段924至少包括以下步骤：校准步骤938；扫描和收集步骤940；比较步骤942；后面是YES信号955的确认；较准步骤956后面是反射扫描和数据收集步骤958；以及最后比较步骤960发出YES信号962。在所示的第二阶段924的最慢操作中，通过在总共七种不同的LED亮度上重复步
10 骤940、942、945和948来反复地扫描漫反射数据。在所示的两阶段方法920的最慢操作中的漫反射数据的收集之后，然后在最终产生出YES信号962或缺省YES信号970以启动打印之前，通过相同的或不同的LED亮度降低方法通过重复步骤958、960、965和968来在类似的七个步骤过程中收集反射数据。

可教育介质确定系统

20 虽然打印机制造商可以为如上所述的更多一般类型的介质研制出自动介质识别系统，但是最好具有一种介质识别系统，该系统是可教育的或可教导的，从而能识别出由用户引入的新介质类别。例如，一些用户可以具有专门的固定用纸，或者一些地区喜欢用特定类型的介质，例如在印度和周边地区经常使用涂覆有滑石粉的介质。人工打字机所用的另一种较老类型的介质在美国被称为
25 “葱皮纸”，并且可以想像到一些用户可能在手中具有一批他们希望用他们的喷墨打印机打印的葱皮纸。虽然上述的基本的和高级的介质识别系统400、500重点在识别当前流行的用于喷墨打印机的介质，但是最好具有一种喷墨打印机，它能够识别出其它专门类型的介质，并且在经常碰到它们的时候提供与这些没有被特征化的介质类型一致的最佳匹配的打印模式。

30 图45显示出根据本发明构成的一种形式的可教育或学习介质识别系统1000，

用户可以教该系统怎样识别出新类型的打印介质然或在将来遇到的时候采用一种选定的打印模式来打印这种新类型的介质。在启动步骤1002中，用户优选通过与个人计算机或主机界面的相互作用来启动“教育模式”，该个人计算机或主机界面可以是打印机驱动电路的一部分或被提供为一种专门的软件升级应用
5 例程。或者，该打印机20可以装有一种专门的教育模式按钮，或其它用户选择用来进行启动步骤1002的用户界面。为了便于说明，该可教育介质识别系统1000的所示实施例将以运行在用户的个人计算机或主机上的软件应用例程的形式来描述，该例程产生出具有可供用户选择的指令和各种选择项的显示屏幕。显然对于那些本领域普通技术人员来说该具体的计算机显示屏幕设计可以采取多
10 种不同的形式，它们可以被用来实施该可教育介质识别方法1000。

在启动步骤1002之后，该系统1000包括获取步骤1004，在该步骤中获取所感兴趣的自定义介质的特征。该获取步骤1004具有两个基本步骤，第一个是收集步骤1006，该步骤之后为处理步骤1008。优选的是，用户界面或显示屏幕指示用户将选定数量的自定义介质装进打印机20的输入盘26中。在所示的实施例
15 中，选择步骤1006指示出原始数据应该对于“X”自定义张进行收集，并且为了便于说明X被选为20张。显然在原始数据步骤1006中采用的张数越多则获得结果越好，虽然采用较少的张数也会有利于产生出可靠的特征，但是通过在大量样张基础上产生出特征会得到更高的可靠性。

在用户用信号通知打印机自定义介质被装上以便测试之后，打印机随后拾
20 取并扫描每一张并且在步骤1006中收集用于测试介质的原始数据。优选的是，收集步骤1006以一种类似于对在图44中的第二阶段924所描述的一样的多道次采样例程来完成。或者，该收集步骤1006可以和上述对图16的收集原始数据步骤502所描述的一样的来进行。这个被收集的数据随后被传送给主机或给打印机控制器35以便在步骤1008中处理成一种自定义介质特征。

25 处理步骤1008处理所收集的原始数据以形成一种自定义介质特征，它类似于在研制该基本的和高级的介质确定系统400、500的时候由发明者产生出的特征。优选的是，该处理例程1008在所收集的原始数据上进行傅里叶变换和数据平均化例程，这与图8的进行步骤412和平均化步骤408类似。或者，该处理步骤1008可以根据图17的数据进一步处理步骤504来进行，在该步骤中镜面反射
30 和漫反射图表被产生出然后被转换成镜面反射和漫反射空间频率特征。实际上

，反射图表和空间频率图表都可以被用在匹配特征和选择打印模式步骤1010中。该匹配和选择步骤1010可以和上述对基本的和高级的介质确定系统400、500所描述的一样进行操作，例如在匹配特征步骤600、618、700和740中。

优选的是，在该可教育介质确定系统1000中，在那些被存放在方法400中的查询表内之外的附加资源可以被考虑用于参考介质特征。参考介质特征查询表1012可以包括打印机查询表1014，它具体地指的是所有被存储在高级系统500内的介质特征，包括查询表664、676、704、718、744、754和776。在表1012内的另一个参考介质特征源可以在用户的计算机中使用，它被集中地表示为在图45中的查询表1016。在表1016内的参考特征可以被存储在主机上、驻留在主机内的打印机驱动例程内或者通过由主机操作的软件应用例程1000来提供，该应用例程目前通常被设在CD ROM光盘存储介质上。查询表1012内的另一个参考特征源可以在基于互联网或网络的查询表1018内，用户的计算机可以自动地或在通过用户引导的时候进行查询该表。

显然从打印机查询表1014到基于计算机的表1016并且最终到基于互联网的表1018的进步中，每个步骤可以具有更大的灵活性和更多的选择。虽然打印机查询表1014在那些制造打印机20时可用的来说在大多数情况中受到限制，但是一旦购买了该可教育系统1000例如以CD ROM形式的软件升级，则可以提供在记录方法1000的软件应用例程的时候可得到的附加特征。当识别出新的介质特征的时候，对于制造商来说使这些新的特征能够被用户使用的最灵活的方法是通过在表1018中的互联网网址上将它们分类，用户可以从该互联网网址中将些特征下载到他们的主机上，或者让他们的主机能够交互地与这些参考表对话以寻找介质特征匹配。

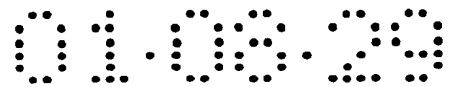
在一个优选的实施例中，驻留在打印机20或主机中的打印机控制器35，在周期性的基础上直接或间接地轮询这些互联网网址表1018以便更新特征文件或更新打印模式，包括新的色彩表数据库等。如果新送到的更新数据被控制器35探测到的话，则它们自动地下载并添加到所有将来的打印作业中，从而可以被打印机用来进行特征比较。被更新的打印模式可以替代先前被存储在打印机查询表1014中的打印模式。

在基于时间或要分析的特征数进行给定数量的查找之后或在询问完所有可用的参考特征的情况下，匹配步骤1010通过表1012内的各种参考介质特征进行

分类，之后在比较步骤1020中询问步骤1010是否找到与在步骤1008中所产生的自定义介质特征匹配的参考特征。如果没有发现正确的匹配特征，则步骤1020发出NO信号1022，该信号被输送给采样打印步骤1024。该采样打印步骤1024随后在自定义介质上打印各种不同的打印模式，并且这些打印模式从存储在表
5 1012内的可用参考介质特征中选择处来。

如果匹配询问步骤1020确定步骤1010确实发现到与表1012的参考特征匹配，则发出YES信号1026。优选的是，该YES信号1026启动显示步骤1028，该步骤为用户显示哪种匹配特征被找到。在另一个询问步骤1030中，软件应用例程询问该用户是否赞成这个被匹配的特征。例如，用户可能不赞成错误地将在
10 介质内具有反射纤维的介质认作是透明胶片的特征。在这样一种情况中，用户将不赞成这个选择并且发出NO信号。响应于接收到NO信号1032，该采样打印步骤1024被启动以打印可用的各种类型的打印模式的采样。虽然由步骤1024所产生的这些打印采样可以只是采用一张介质一种采样来打印，但是大多数用户愿意在一张介质上显示出集中打印采样，例如如在目前被受让给本申请的受让
15 人惠普公司的美国专利No.6039426 “简化的打印模式选择方法和设备”中所述的一样。在选择步骤1034中，用户检查由打印步骤1024产生出的打印采样，并且通过使用主机界面可以选择所要求的打印模式。如果用户选择了打印模式，则发出YES信号1035。

或者，如果在询问步骤1030中用户赞成在步骤1028中所示的特征匹配，则
20 发出YES信号1036。一旦接收到YES信号1036或者表示在步骤1034中由用户选择的打印模式的YES信号1035，则存储步骤1038存储该被匹配的自定义特征和打印模式。该存储步骤1038可以将被匹配的特征和打印模式存储在存储步骤1040中所示的打印机控制器35中，或者存储在由计算机存储步骤1042所示的主机上。虽然在步骤1040中将被匹配的特征存储在打印机控制器35上可能稍微比自
25 定义介质特征的计算和匹配慢，但是将该信息存储在主机上也是相当可行的。如果该介质特征和打印模式信息在步骤1042中被存储在主机上的话，则当启动所有将来的打印例程的时候，该介质特征和打印模式信息可以在每次打印作业的开始与其它资源管理信息一起被下载到打印机上。虽然在每次打印作业的开始时下载该信息可能看起来很麻烦或繁琐，但是实际上将所有这个信息传送给
30 打印机采用当前的打印和计算技术只需花费大约1秒钟或更少。



存储步骤1038之后，在结束步骤1044中，该教育模式过程结束并且打印步骤1045被启动以在新的自定义介质上或其它被该介质确定系统500识别出的打印介质上进行选定的打印作业。

因此，采用可教育教导模时介质确定系统1000，用户就能够教会打印机20怎样认识它们选择的介质，并且在将来碰到的时候将所选择的打印模式分配给该自定义介质。所指定的打印模式可以在各个不同特征中变化，例如喷射的墨水量、所用的色彩表、所采用的半色调例程以及所用的打印道次的数量，例如那些采用叠瓦构造的墨水喷涂系统。所选择的打印模式也可以含有关于新介质供应的位置的信息。例如，如果专门的商业卡片尺寸的供应盘，或快照尺寸的照像介质供应盘被用来存储自定义介质的话，则所选择的打印模式教会介质处理系统24将下一张介质从专门的供应盘中拖出来。

在可选的实施例，特征匹配步骤1010可以首先看一下查询表1014，但是如果用户不喜欢该自定义介质上的任何打印模式，则发出NO信号1046。响应于该NO信号1046，在该任选的可选系统中，在重复步骤1048中重复进行匹配步骤1010。在该重复中，匹配步骤可以查看基于计算机的表1016，之后重复步骤1020、1028、1030以及可能的1038或1024和1034，如果用户没有选择重复步骤1048的基于计算机的打印模式中的一个则之后进行另一次重复。在这个第三回中，匹配步骤1010将查看更广泛的参考特征，尤其是在该所示的实施例中的基于互联网的表1018。当然如果在参考介质特征可能会存在之处可以得到额外的资源，那么重复步骤1048会导致匹配步骤1010通过这些额外的介质参考特征表而递增。在所述的实施例，在基于互联网的表匹配1018之后，对于用户来说，NO步骤1046就不再是可用的，或者系统会通过打印机查询表1014，之后是基于计算机的表1016等而递增回去。

在可选的实施例，用户会例如通过与软件应用之间的相互作用而启动打印机校准例程。在打印机控制器已经从互联网表1018或从另一个软件升级源例如表1016中接收到新的特征和打印模式更新数据，用户启动该校准例程。用户首先识别出他们希望用来产生出一列被支持的介质类型的介质类型。在这选择之后，用户随后装上选定数量的这个介质的样张，然后如上面对于获取步骤1004所述的一样打印机拾取并打印这些样张以产生出新的自定义介质特征。该新的特征随后与已经通过外部源例程输送的色彩表和打印模式链接，因此在将来

当探测到该特定的自定义介质的时候就马上映射到所链接的色彩表和打印模式上。因此，用户所启动的教导模式1000让用户能够选择所要求的模式来匹配自定义的打印介质，并且通过步骤1038、1040或1042存储该匹配，从而该匹配能够用于在将来被使用。

5 图46显示出根据本发明构成的可教育介质识别系统1050的可选实施例，用来识别落入在两种已知类型的打印介质之间的边界介质。在上面根据图15—23所述的高级介质确定系统500中，在该系统中没有用来存储在先前纸张上用过的打印模式的存储器。由于打印机20和介质之间的改变，所以通常是要找到具有落入在用于两种不同类型的介质之间的特征的特定介质。

10 例如常见的是被测试的未知新的介质在打印机的普通纸的定义和专门的或涂层纸之间的中间，例如在图3中的普通纸和优质纸之间。该介质确定系统500必须在步骤746中在普通纸或优质纸之间作出选择，并且对于该边界介质而言，这些结果是不一致的。对于在打印作业中的第一张介质而言，打印机可能会确定它是优质纸，因此整个作业采用优质纸打印模式进行打印，而对于该叠介质
15 中的下一张介质而言，打印器可能会确定它是普通纸，因此下一次打印作业采用普通纸打印模式进行打印，从而导致在相同的介质上采用了不同的打印模式。因此，这个打印作业所得到的图像与那个打印作业所得到的图像是不同的，并且用户发现该打印机性能非常令人迷惑，从而导致在给定类型的介质上出现不均匀的打印性能和变化的打印质量。

20 大多数用户喜欢具有一致性的打印机对介质的使用相互作用，即使这样不是最佳的，例如当确定系统500将一张优质纸确认为普通纸时，普通纸打印模式可能不是最佳的，但是对于从一个打印作业到另一个打印作业的结果是一致的，而不是从一个打印作业至下一个作业改变打印模式。大多数用户会喜欢在整个产品中不同作业的这种一致性。但是除了所有打印作业具有相同外观或打
25 印质量之外，每页的作业将花费大约相同的打印时间，而不是用更快的普通纸打印模式打印一个作业，而用更慢的优质纸打印模式打印另一个打印作业。因此这些一致的打印结果即使可能不是最优的打印结果，但是它们也被大多数用户所喜欢，而不喜欢在从一个打印作业到另一个打印作业中在两种不同的打印模式之间来回摇摆。

30 现在回到图46，该自我教育的介质确定系统1050首先显示出主类型确定步

骤506，如包括四个子步骤，其中在各种类型的介质之间作出判断，并且在步骤642中对透明胶片和缺省的优质纸作出判断，在步骤668中对光滑照相纸和不光滑照相纸（在这些图中被缩写为“Matte”）作出判断，在步骤706中对不光滑照相纸和优质纸以及普通纸作出判断，并且在步骤746中对优质纸和普通纸之间作出判断（参见图15和20—23）。该自我教育的确定系统1050还可以安排
5 进具体类型介质确定步骤508，该步骤具有各种验证步骤，包括：光滑照相纸验证步骤680；不光滑照相纸验证步骤722；优质介质确定步骤780以及普通纸确定步骤756（参见图15和21—23）。

只要高级介质确定系统500通过主类型确定验证步骤642、668、706或746
10 中的一个，则该数据就借助于信号1052被传送给确定步骤1054。同样，当具体介质类型确定步骤508通过任一验证步骤680、722、780或756时，该数据借助于信号1055被传送给确定步骤1054。该确定步骤1054然后确定验证步骤642、668、706、746、680、722、780或756的介质特征与特定的验证步骤的参考特征的接近程度。在确定步骤1054之后，比较步骤1056随后启动以确定新的介质是否
15 在两组参考特征之间的边界线上。例如，在进行确定步骤1054中，如果确定通过步骤668的新介质的特征在光滑打印介质和不光滑打印介质之间的分界线上，则比较步骤1056发出YES信号1058。如果该新介质的特征不是两组参考数值之间的边界特征，则询问步骤1056发出NO信号1060，并且在接下来的步骤1062中，介质确定方法500随后如上面根据图15—23所述一样进行。

20 如果该新介质的特征在两种不同类型或类别介质之间的分界线上，则YES信号1058启动存储步骤1064，在该步骤中将该新介质的特征与由确定系统500选择的对应于在查询表1064中的该新介质的打印模式存储起来。同时该自我教育的介质确定系统1050可以与用户操作的教育模式确定系统1000结合使用，例如可以通过从网络中下载，或者以在由主机激励的CD ROM上的新应用例程提
25 供，或者从其上下载下来。优选的是该自我教育系统1050与高级介质确定系统500的将来版本一起提供，因此这对于用户而言是完全透明的。如果被提供给升级例程，则查询表1064可以被存储在主机上，如上面根据图45的步骤1042所描述的一样。或者，如果该自我教育系统1050与高级介质确定系统500的新版本一起被提供的话，则优选的是该查询表1064位于打印机控制器35内。

30 对于进入到打印区域的下一张介质而言，在获取步骤1065中，每下一张输

入介质的特征被收集并处理，例如根据图45的获取介质特征步骤1004，可能通过使用图44的第二阶段数据收集步骤924。在步骤1065中的下一张输入介质的特征的获取之后，比较步骤1066随后将这下一张介质的特征与先前被存储并驻留在查询表1064内的介质特征进行比较，如由信号1068所示。在该比较步骤1066之后，在询问步骤1070中询问该下一张介质特征是否与先前被存储在表1064中的新介质的特征之一相匹配。如果匹配步骤1070确定该输入介质的下一张其特征具有与任何先前被存储在表1064中的新介质特征都不匹配的话，则发出NO信号1072。响应于该NO信号1072，接下来的步骤1062被启动，然后该高级介质确定系统600继续进行。如果匹配步骤1070在下一张介质特征和先前被存储在表1064中的新特征之一之间找到匹配的话，则发出YES信号1074。

响应于该YES信号1074，选择步骤1075随后被启动以为该下一张输入介质选择与先前被选择并被存储在查询表1064中的用于先前被打印介质相同的打印模式。因此，如果在该边界状况中从主类别确定步骤746中开始就确定输入介质是普通纸而不是优质纸，然后选择普通纸打印模式，如在图32中所示或者是步骤766的缺省打印模式，或者是步骤760的具体普通纸打印模式。在选择步骤1075之后，打印步骤1076开始，采用步骤770的缺省普通纸打印模式或步骤764的专门选择的普通纸打印模式在该下一张输入介质上进行打印。如果反过来先前的介质确定表示根据表1064选择了优质纸打印模式，则选择步骤1075将选择优质纸打印模式，尤其是与被选择用于先前介质相同的打印模式，从而导致根据缺省的优质纸打印模式796或步骤788（图23）的具体优质纸打印模式进行步骤1076。

因此，采用自我教育的介质确定系统1050，当新介质的特征被传感器100读到的时候，在优选实施例中该刚才被读到的特定特征被存储在打印机的存储器或查询表1064中。当在下一张输入介质上读取该特征的时候，在根据图15-23的高级确定系统500进行打印之前，首先要在步骤1054中进行比较以观察它是否是边界特征，如果是的话，则在步骤1066中与刚被存储在表1064的特征和打印模式进行比较。如果在比较步骤1066找到匹配的话，则该下一张输入介质将根据前面一张介质所采用的如存储在查询表1064中的打印模式相同的打印模式进行打印。

因此，通过采用自我教育的介质识别系统1050，在给定的打印机20中在给

定打印作业中从一页到另一页能够得到稳定一致的介质探测结果。在所示的实施例中，被存储在表1064中的特征被存储在暂时存储器中，当打印机20关闭的时候该存储器的数据被抹掉，因此在打印机重新打开的时候将重新开始新介质特征的收集。存储器的这种临时清除适应在介质传感器100中随着时间的变化，
5 以及在新的边界介质特征中的变化，该特征对于特定类型的介质会从一令(ream)到另一令变化。或者，如果这样一种应用在一些实施例中证明是有用的话，则存储在表1064中的数值可以放在永久存储器中，这样数据在电源关闭期间就不会丢失。另外，虽然查询表1064可以被构成为装载单组介质特征，但是更优选的系统会让几种不同类型的介质特征被存储在表1064中，以便适应基于例程库
10 在几种不同介质之间切换的用户。允许多种不同类型的特征能够存储在表1064中这使得用户能够当在他们经常使用的不同类型介质之间切换的时候定期地接收一致的结果。

结论

因此，采用图15—23的高级介质确定系统500可以获得许多优点，并且采用图8的更简单的基本确定方法400也能获得许多优点。实际上，图8的基本方法的优选部分被结合进并被用在高级探测系统500中，具体地说是在没有纸带头的透明胶片的识别中。虽然基本介质确定系统400能够将照相介质与普通纸分开，并且能够区分有和没有纸带头的透明胶片，但是要求一种更高级的介质确定系统以便能够在各种类型的优质纸和各种类型的照相介质之间进行区分。
20 识别各种类型的优质纸和照相介质的这个要求是由要为用户提供照片质量的图象的要求所驱使的。虽然当前的打印机驱动例程确实让用户能够进入例程并选择特定类型的介质，但是已经发现大多数用户缺乏进入该例程和作出这些确定的技能。虽然经常不是缺乏技能的事情，但是用户可能也缺乏时间来作出这种选择以及仅仅不知道在他们手中所要打印的介质是哪种类型的照相介质或优质
25 介质。不论是什么原因，为了便于使用，需要一种能够为进入到打印区域的介质类型选择最优打印模式的自动介质确定系统，并且该高级确定系统500就能实现这些目的。

另外，使用的介质传感器100优选是一种廉价的重量轻的小型部件，并且容易装进现有的打印机结构中。该高级介质确定系统500以及介质传感器100的
30 使用的另一个优点在于，该系统不需要在介质上作出任何特定的标记。早期系

统需要介质供应商在介质上设置将由传感器来解释的特殊标记,但是令人遗憾的是这些标记经常会跑进所打印的图象中,从而导致令人讨厌的打印产品的缺陷。

另外, 介质传感器100还被用来探测被打印的墨滴, 以便帮助在上面根据上面的相关申请部分中所提到美国专利No.6036298中所述的单色传感器所述的笔校准例程。另外, 高级确定系统500无需在工厂中为每种类型的介质作绝对的校准就能操作, 因为由传感器100所作的测试是相对的测试, 如上所述, 并且只有厂家校准需要围绕这普通纸介质的使用转动。因此, 采用该高级介质确定系统500结合所述的蓝紫色介质传感器100和可教育介质识别系统920可以获得许多优点, 从而为用户提供一种快速的易于使用的打印设备, 该设备可以提供杰出的打印质量输出而无需用户干预。

采用可教育介质确定系统不论是采用用户启动的教育模式系统1000或是采用自我教育的确定系统1050也能获得许多优点。实际上, 教育模式系统1000和自我教育系统1050可以被一起采用, 从而使得用户能够采用方法1000教会打印机有关特定新类型的自定义介质的信息, 或者如果特定的用户缺乏应用该教育模式的技能的话, 则该打印机可以通过作出最佳的猜测来适应新的或边界介质, 并且然后将该相同的最佳猜测打印模式应用到随后的新类型的介质中。可教育介质识别系统1000和1050的使用使得用户能够为自定义或边界打印介质采用一致的打印模式。

而且教育模式系统1000的使用使得用户能够为一种类型的介质选择他们认为是最优的打印模式以符合个人偏爱, 该打印模式可能与那些由图15-23的高级确定系统500所选择的不同, 或者与那些由自我教育系统1050所选择的打印模式不同。另外, 教育模式系统1000的使用使得用户能够升级它们的打印机以具有能够识别新介质类型的能力, 不论这些新介质的特征是通过用户的计算机和表1016被导入的, 或者从借助于基于网络的表1018在互联网上由制造商所提供的可升级资源中导入。当该高级介质确定系统500一开始被研制出的时候, 大多数普通类型的喷墨介质被特征化并且分成这些各种主类别和具体类型或主类别的子集。高级系统500的这种初始分类例程执行用来适应在打印机20和在光学传感器100中的变化。因此教育模式识别系统1000的使用使得用户能够升级它们特定的打印机以识别出特定类型的新介质并且在将来遇到该自定义介质的时候应用被用户认为是最佳的打印模式。

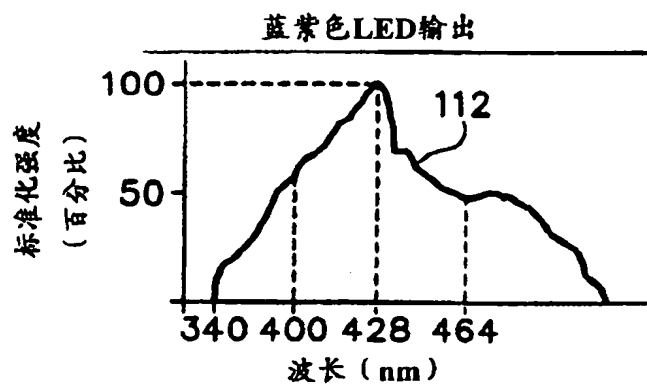


图 3

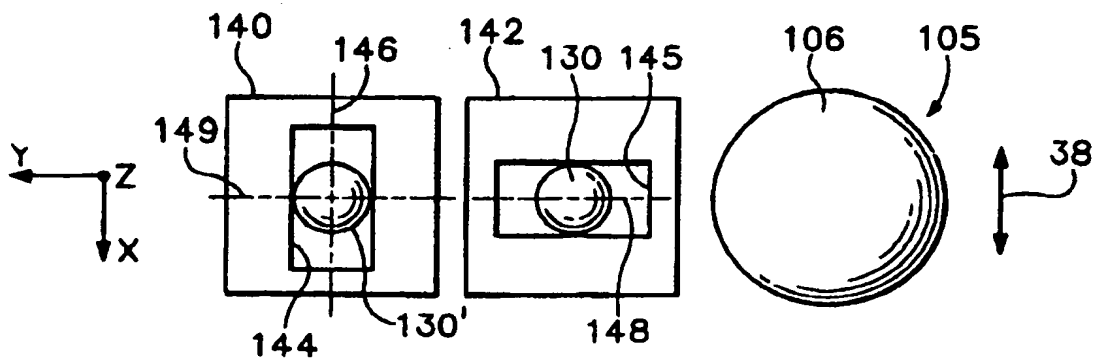


图 4

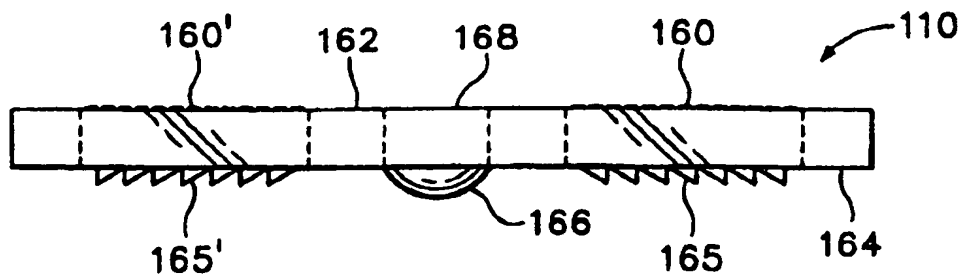


图 5

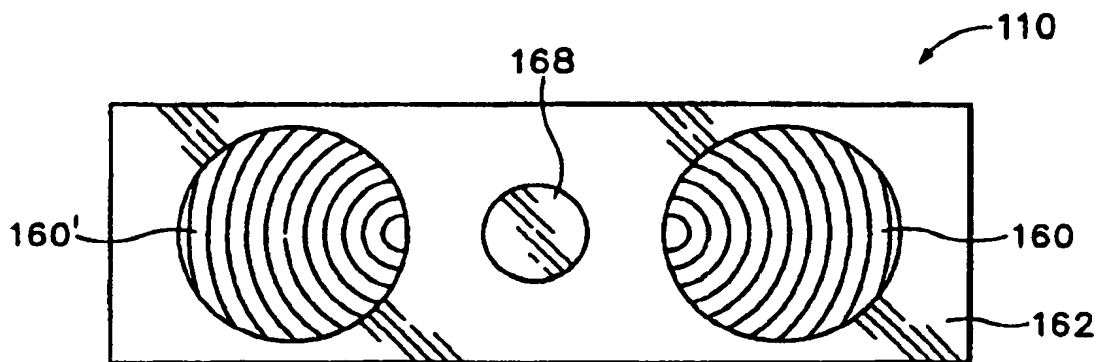


图 6

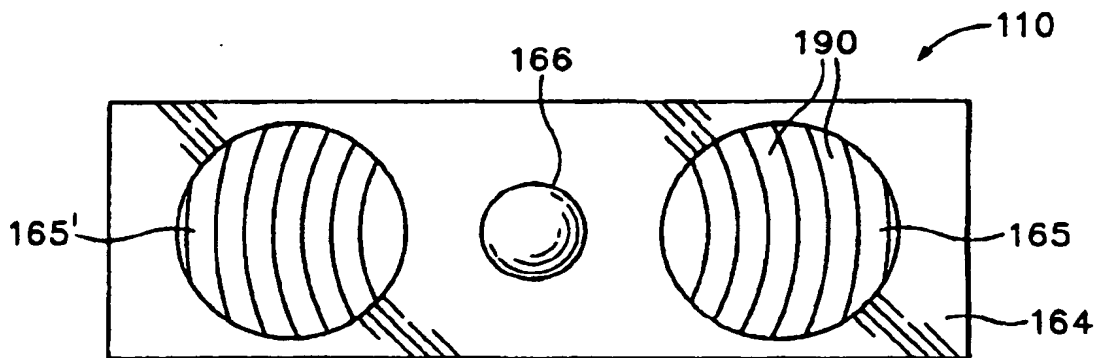


图 7

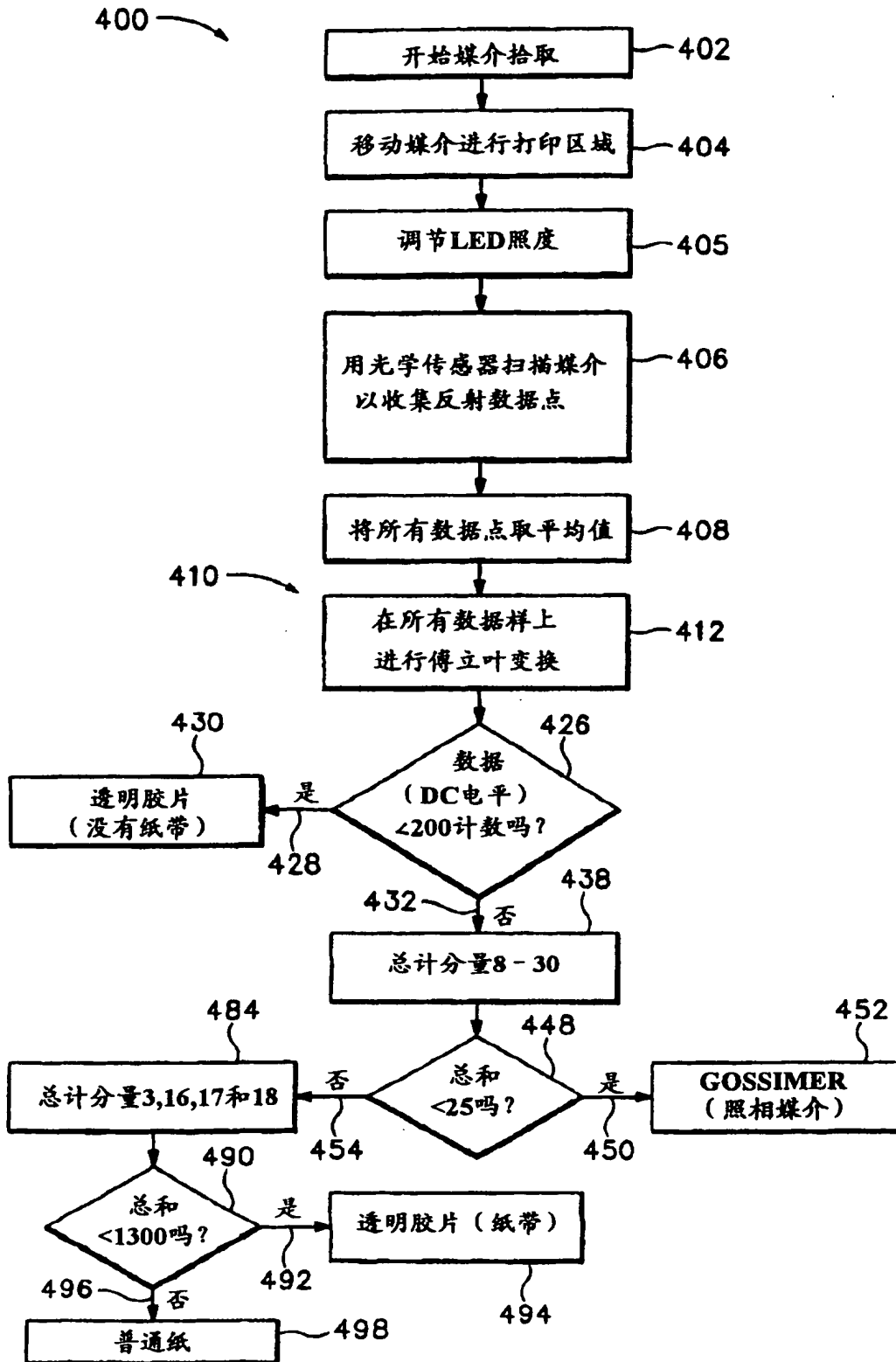


图 8

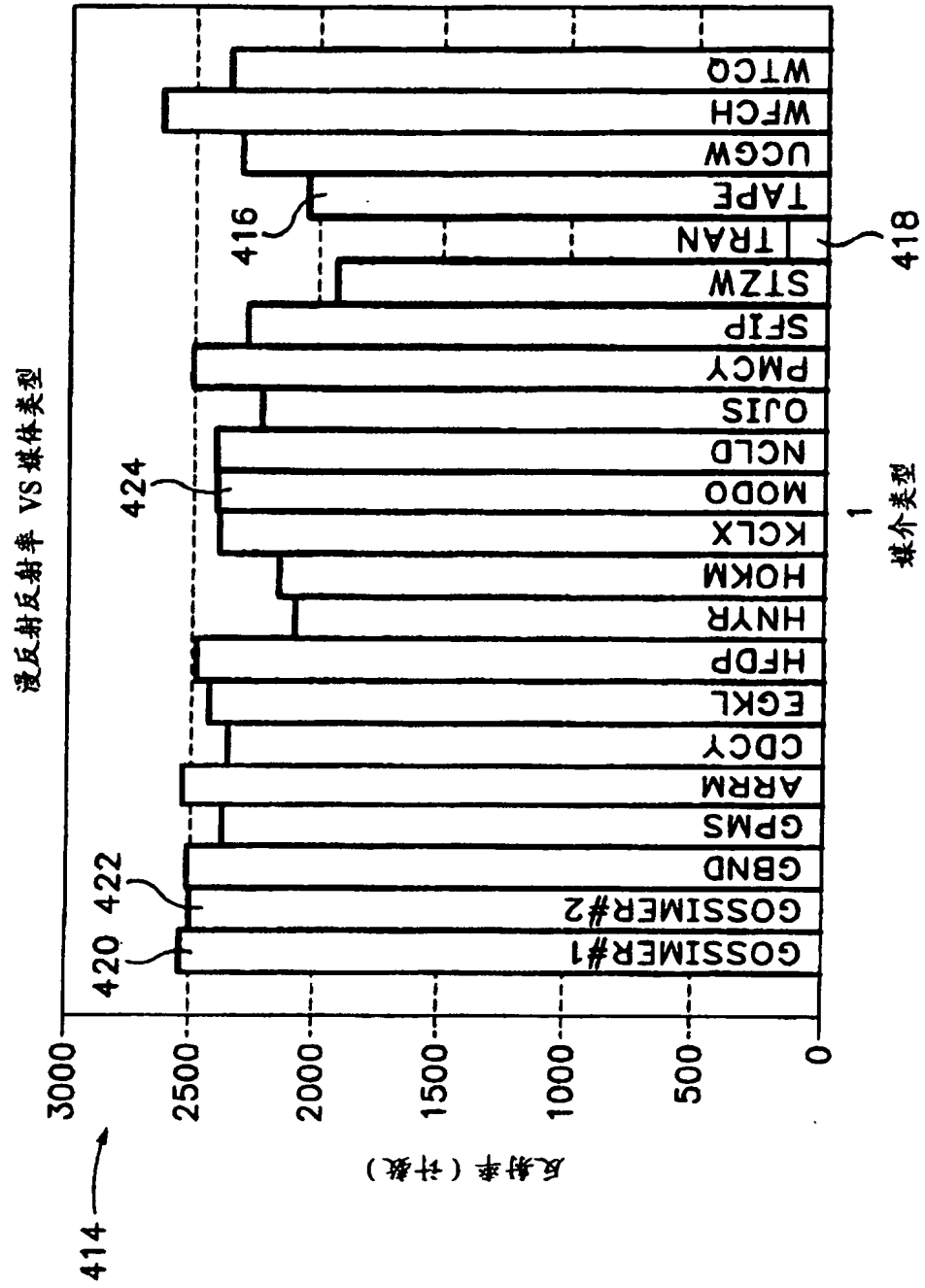


图 9

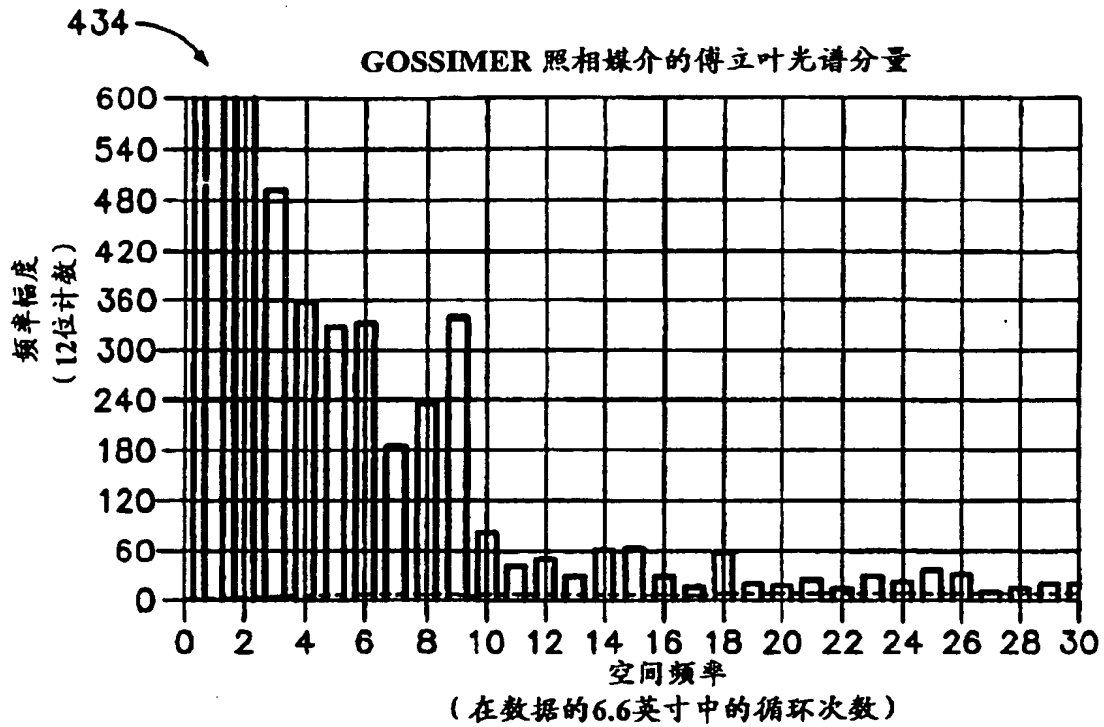


图 10

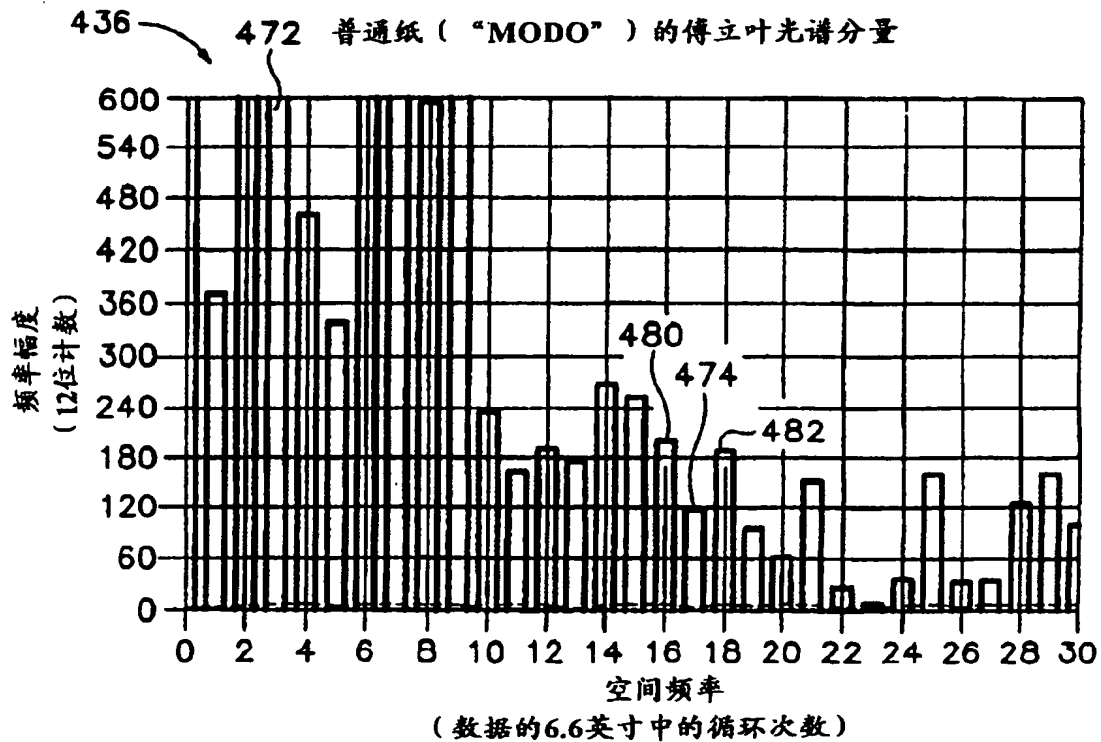


图 11

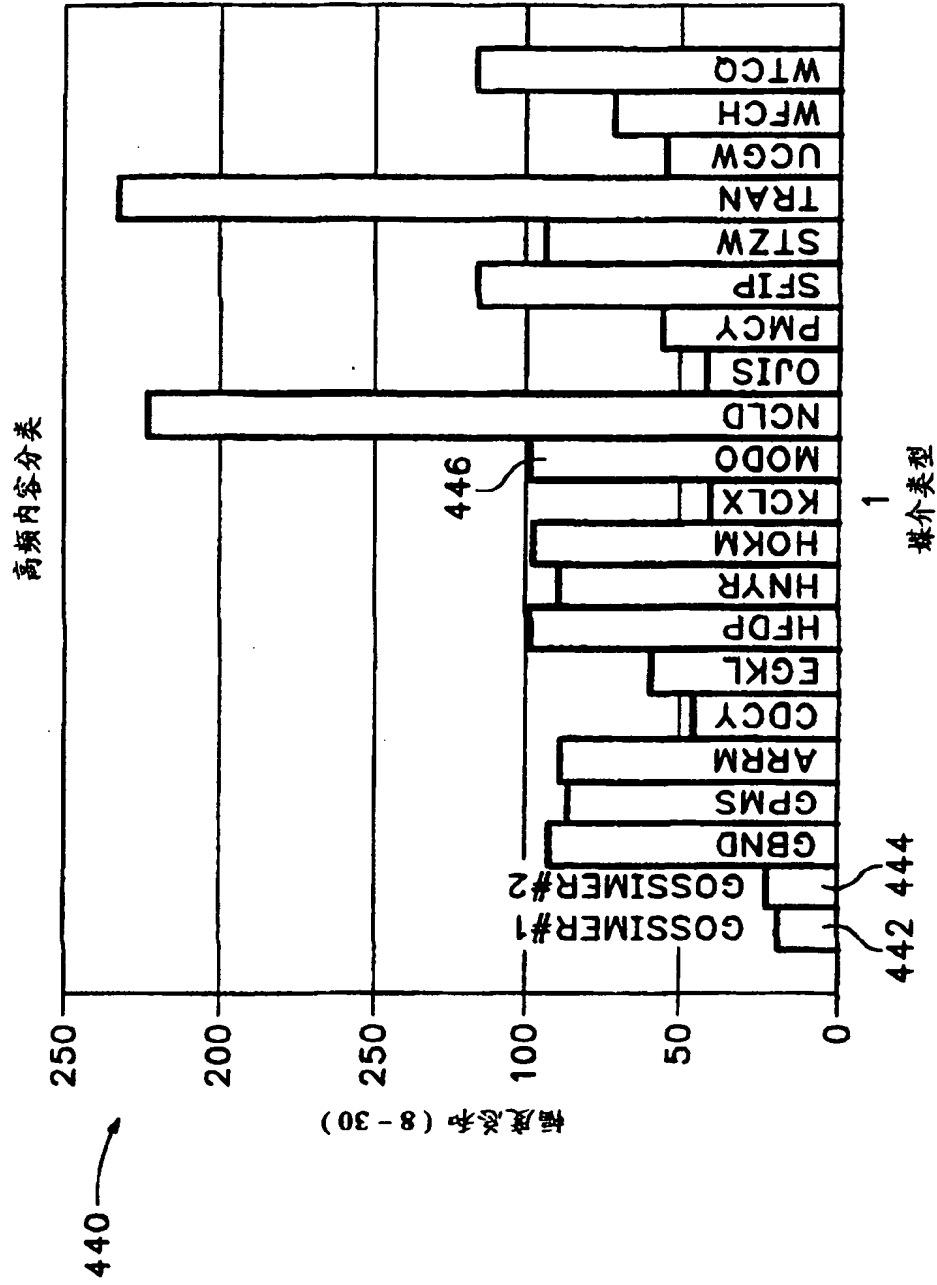


图 12

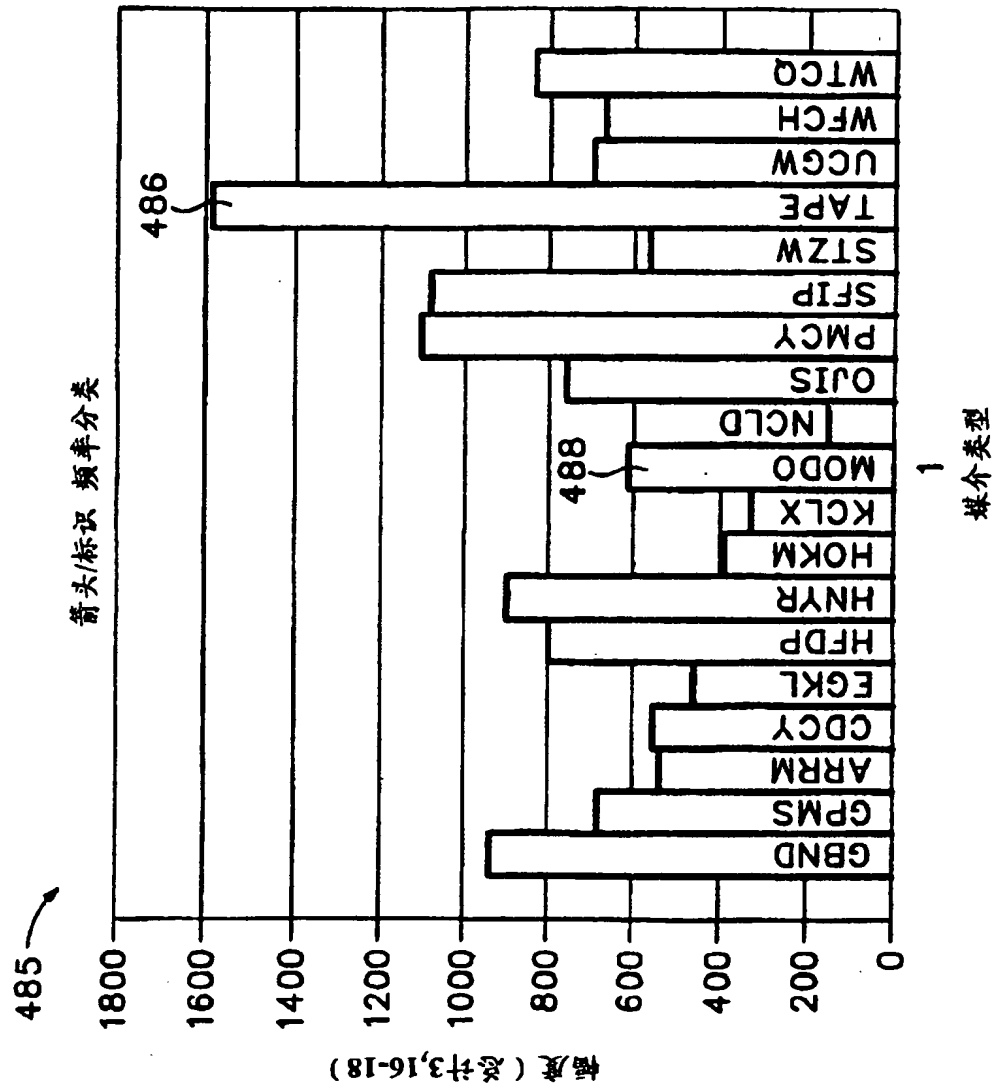


图 14

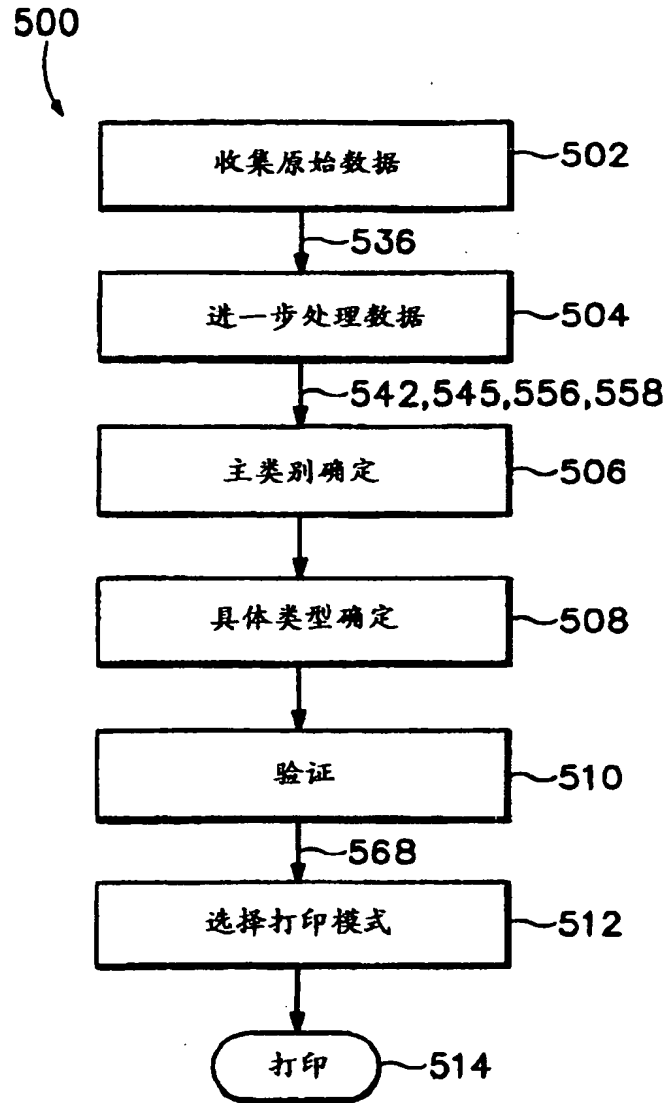


图 15

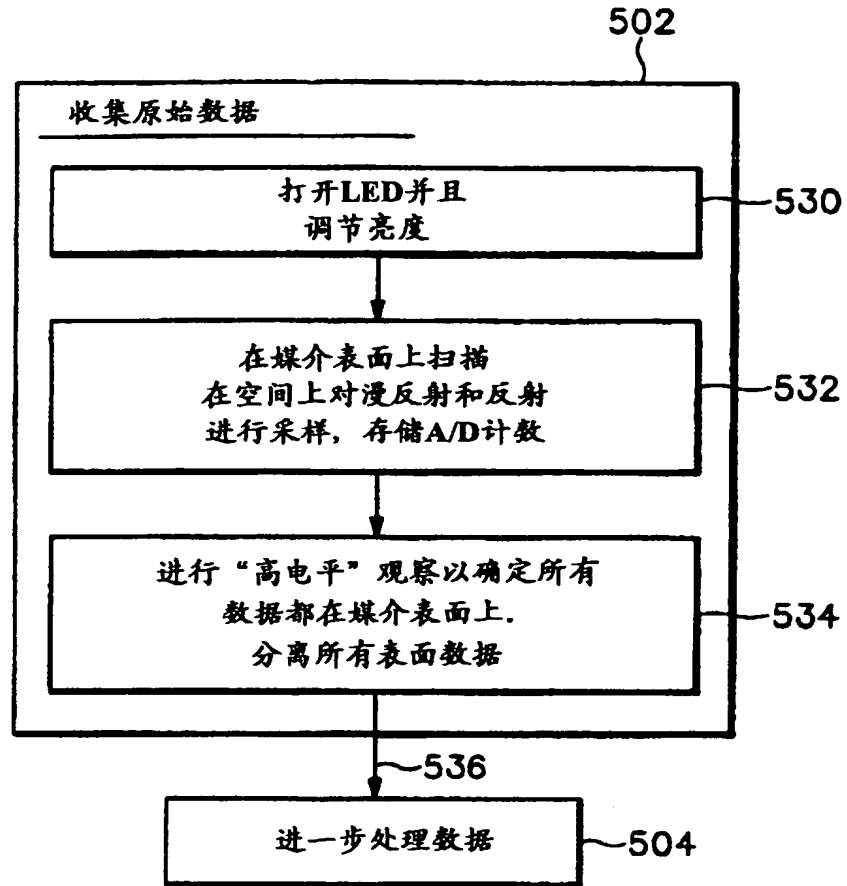


图 16

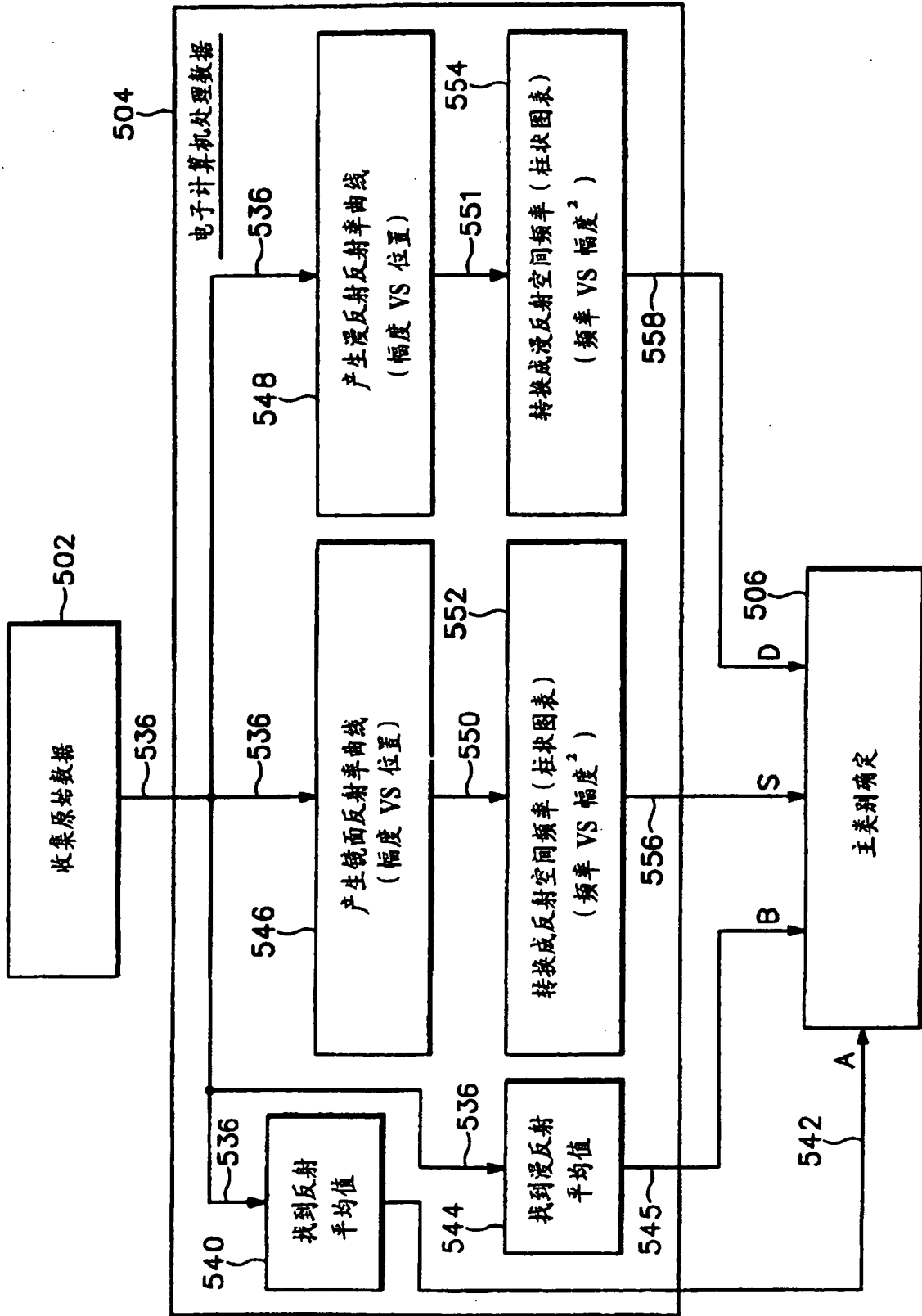


图 17

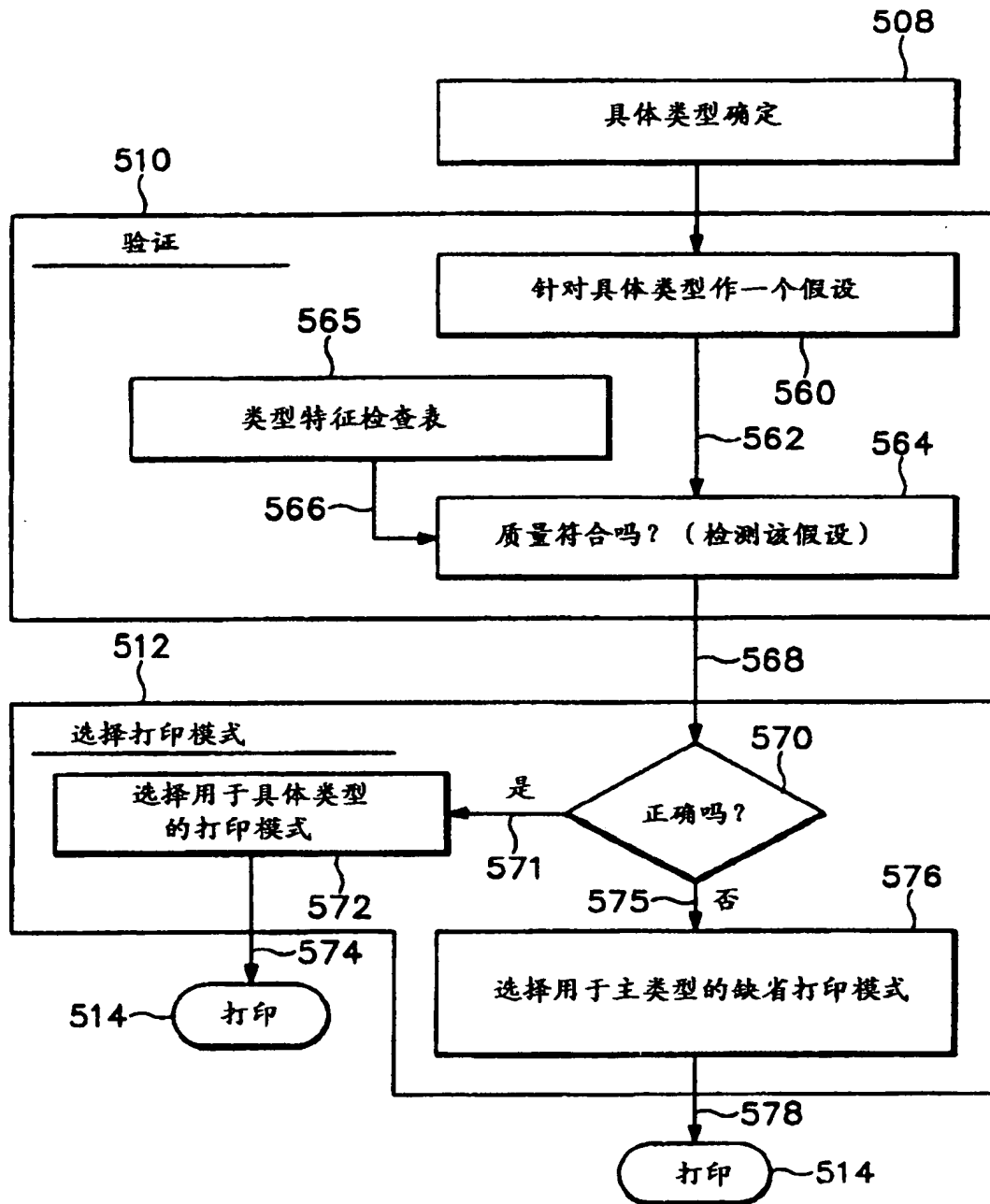


图 18

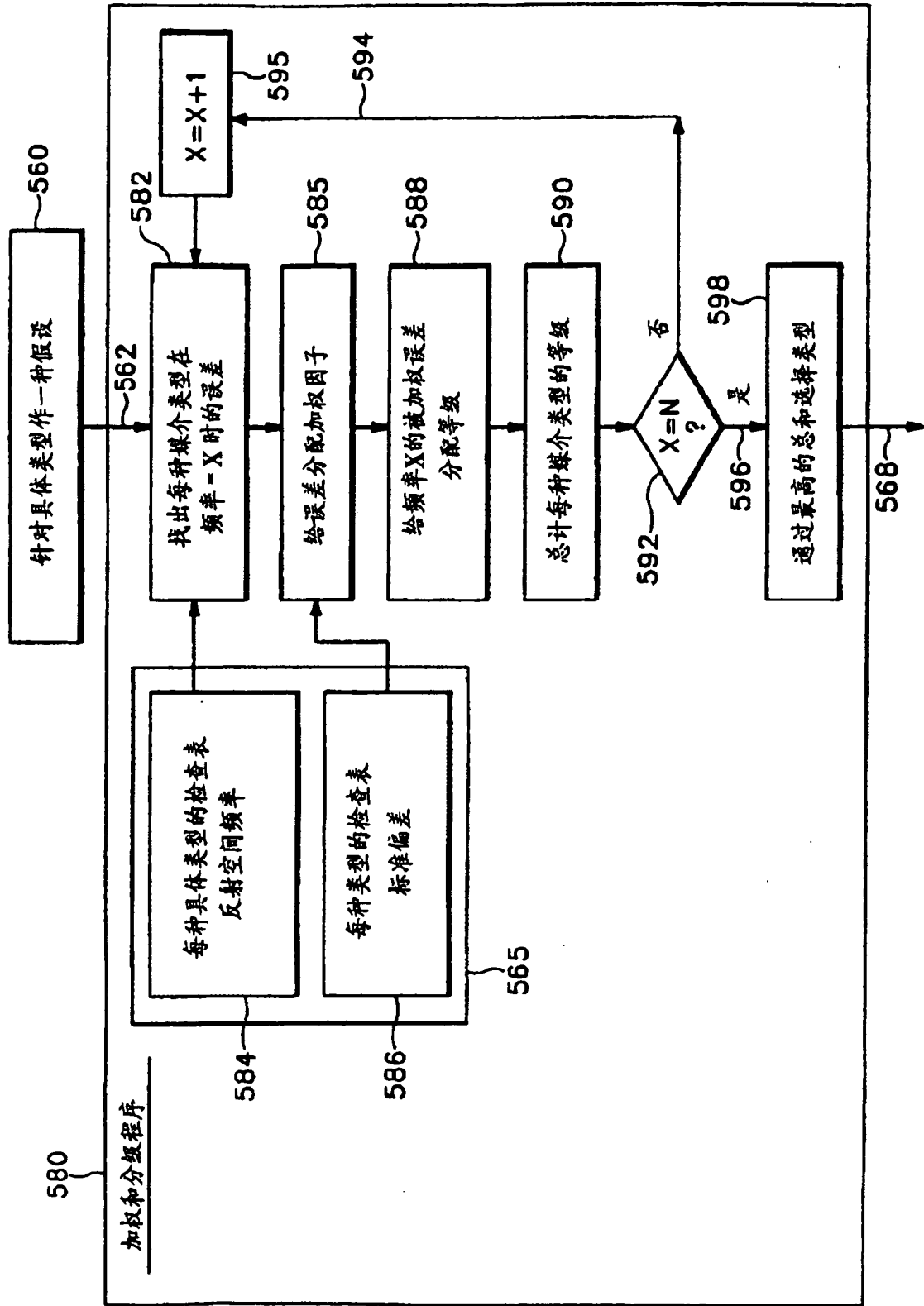


图 19

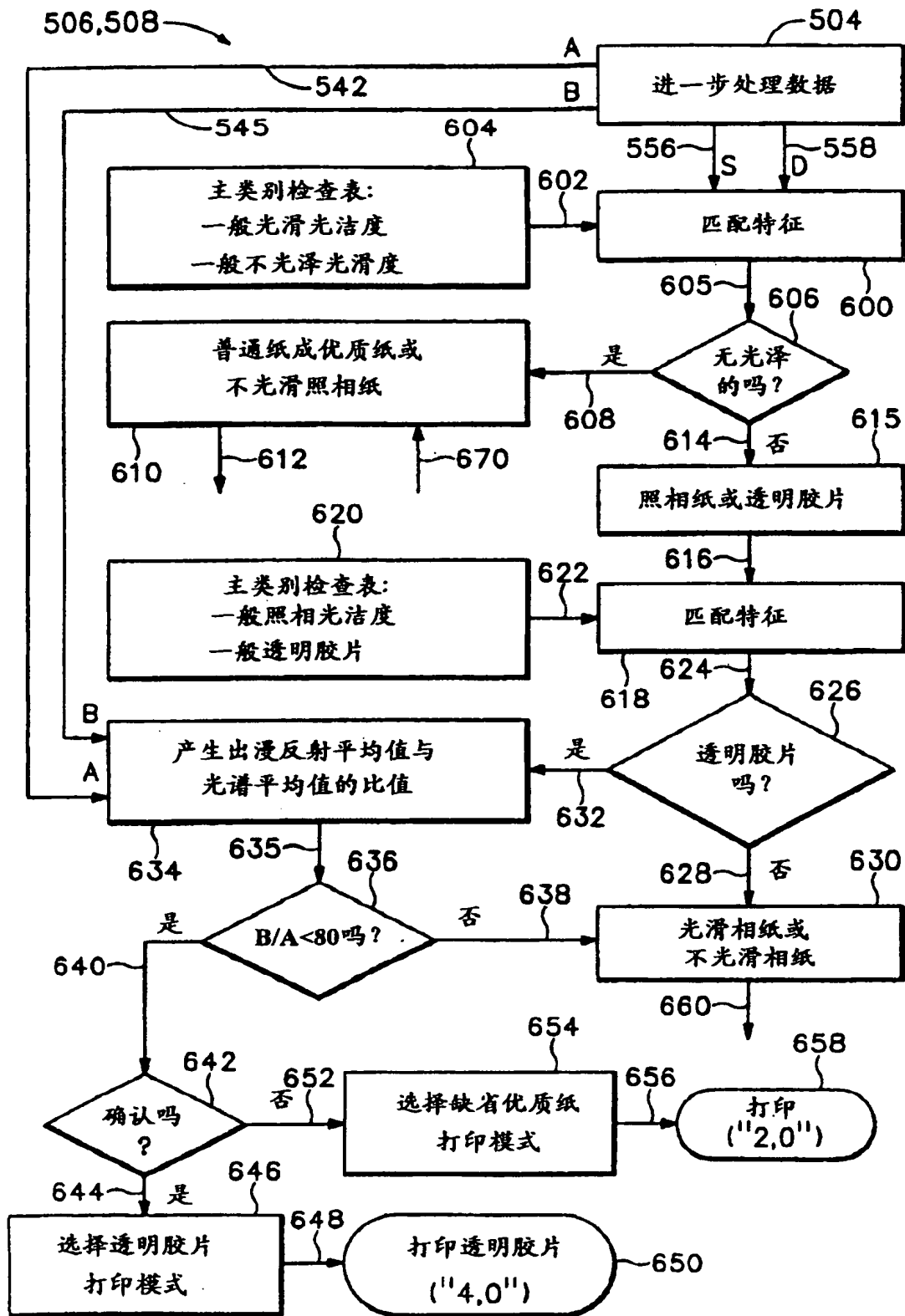


图 20

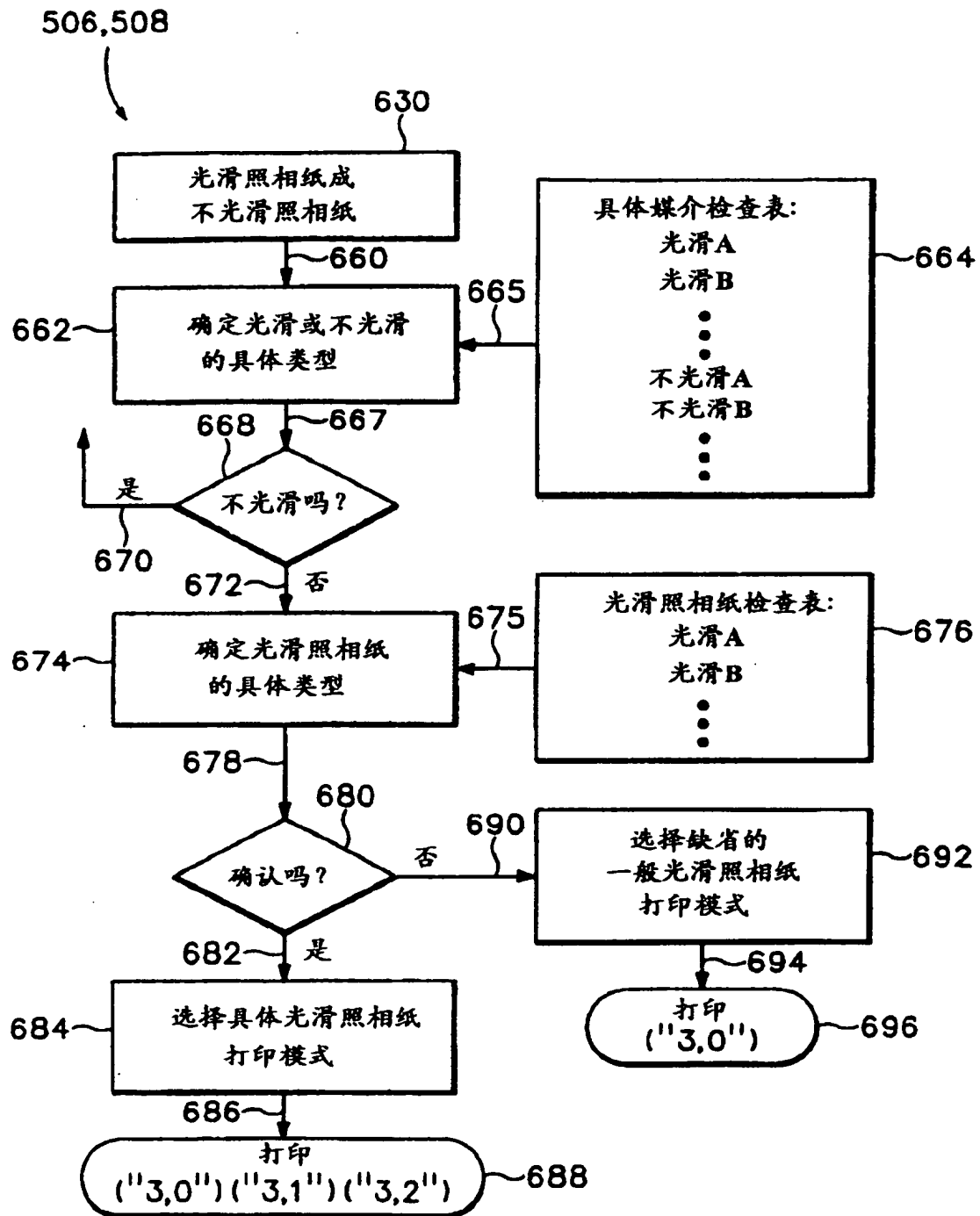


图 21

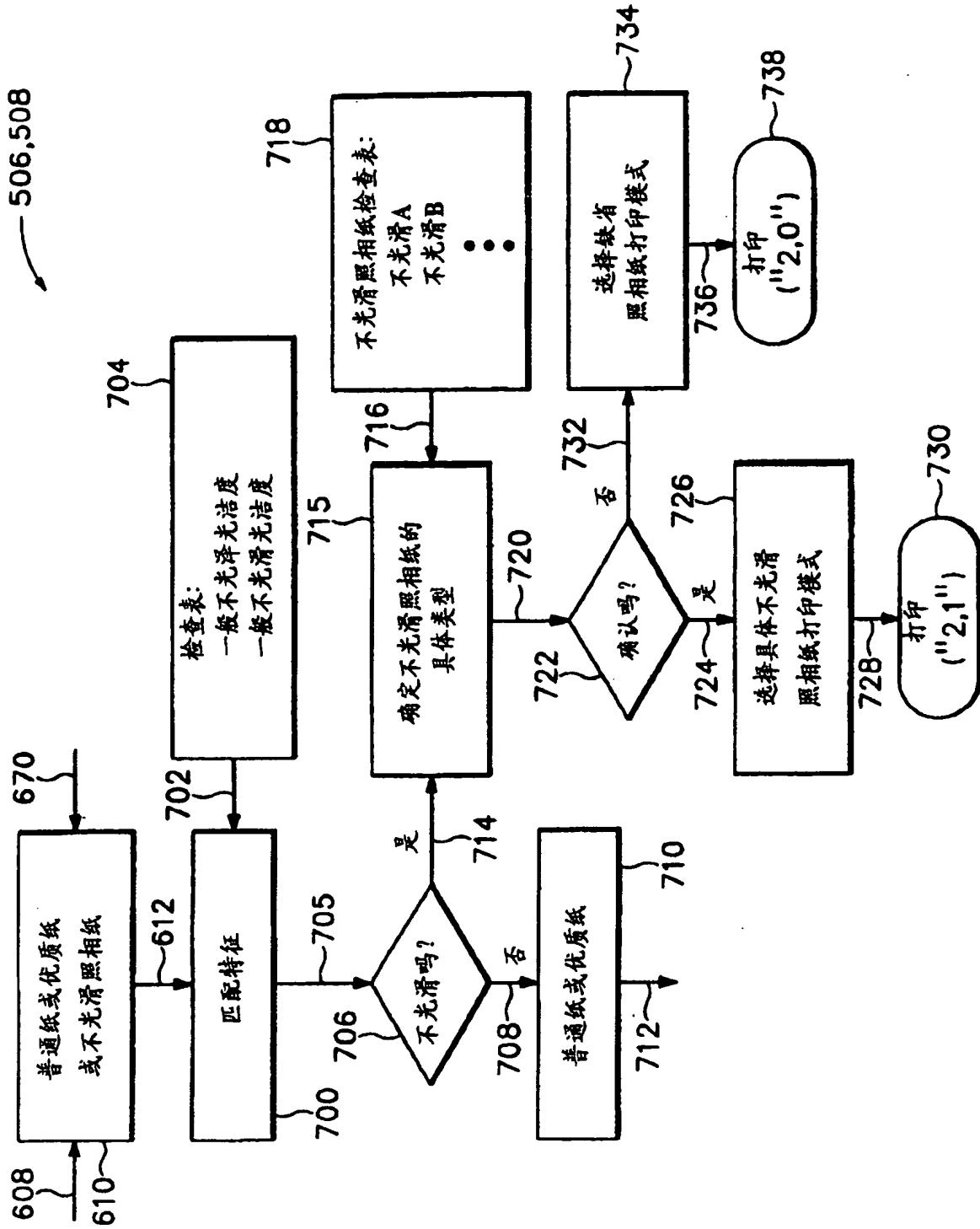


图 22

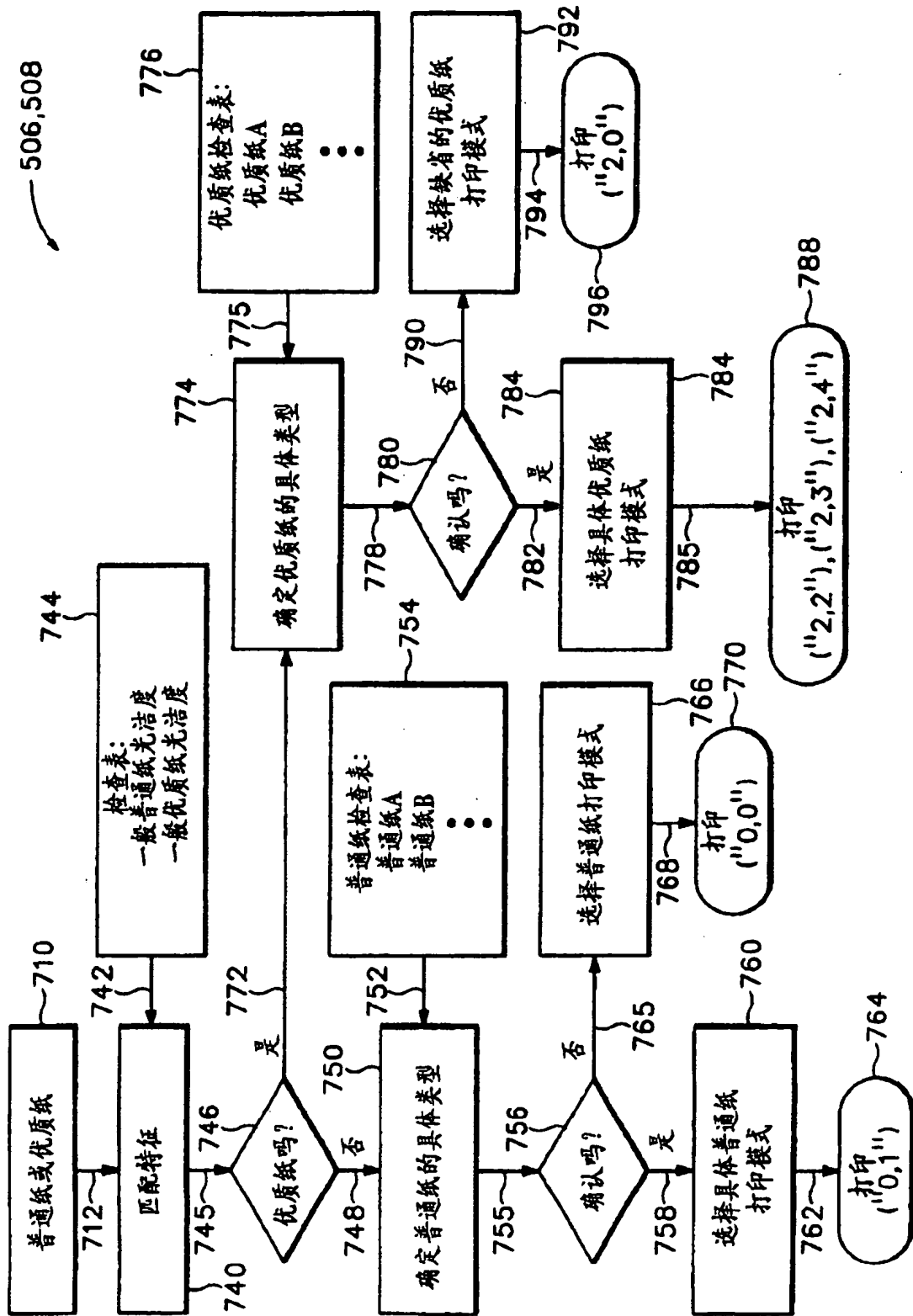


图 23

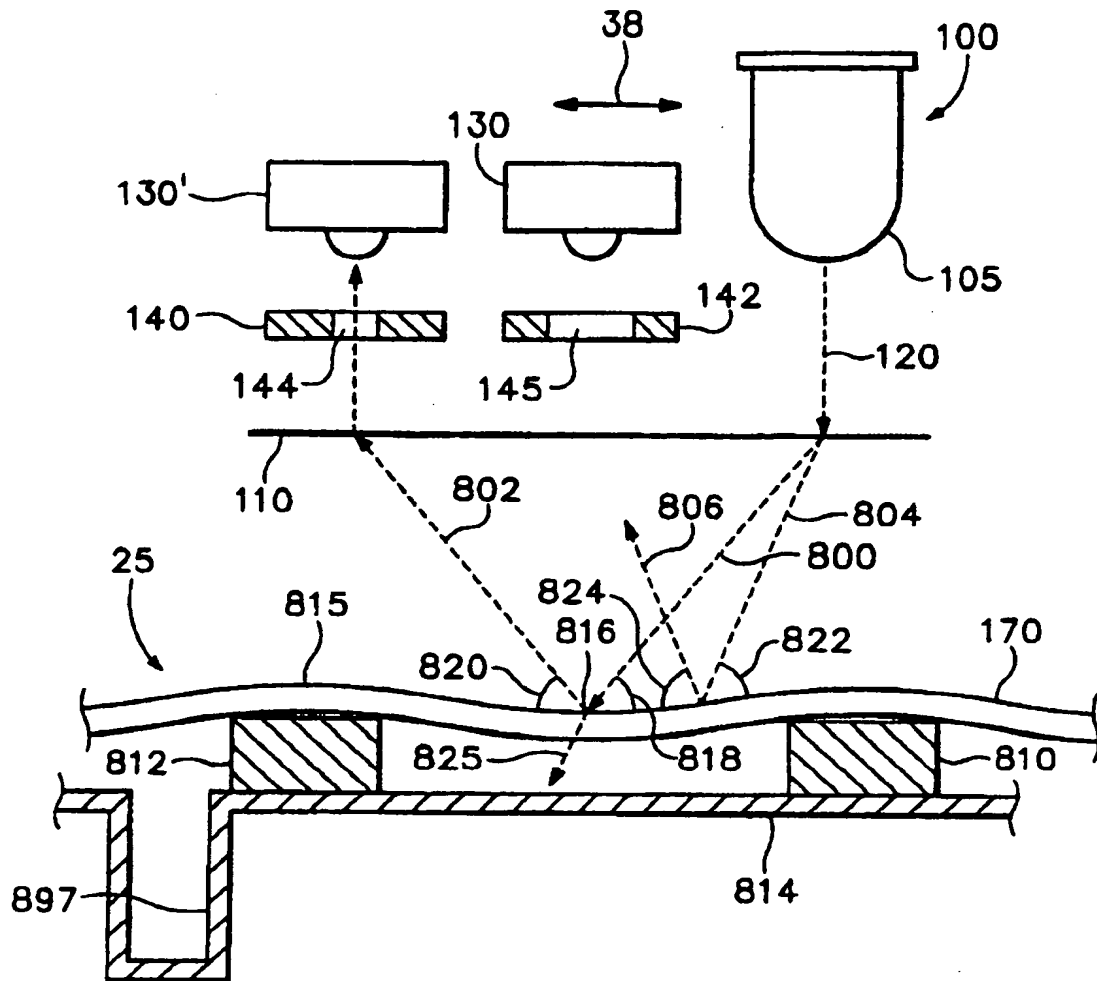


图 24

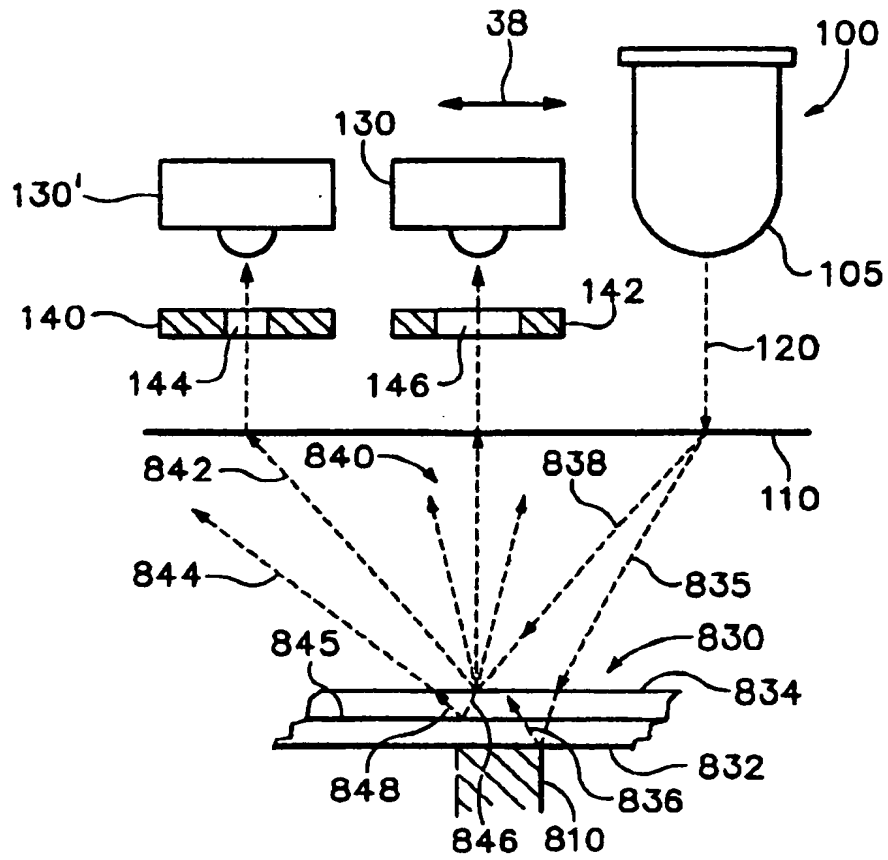


图 25

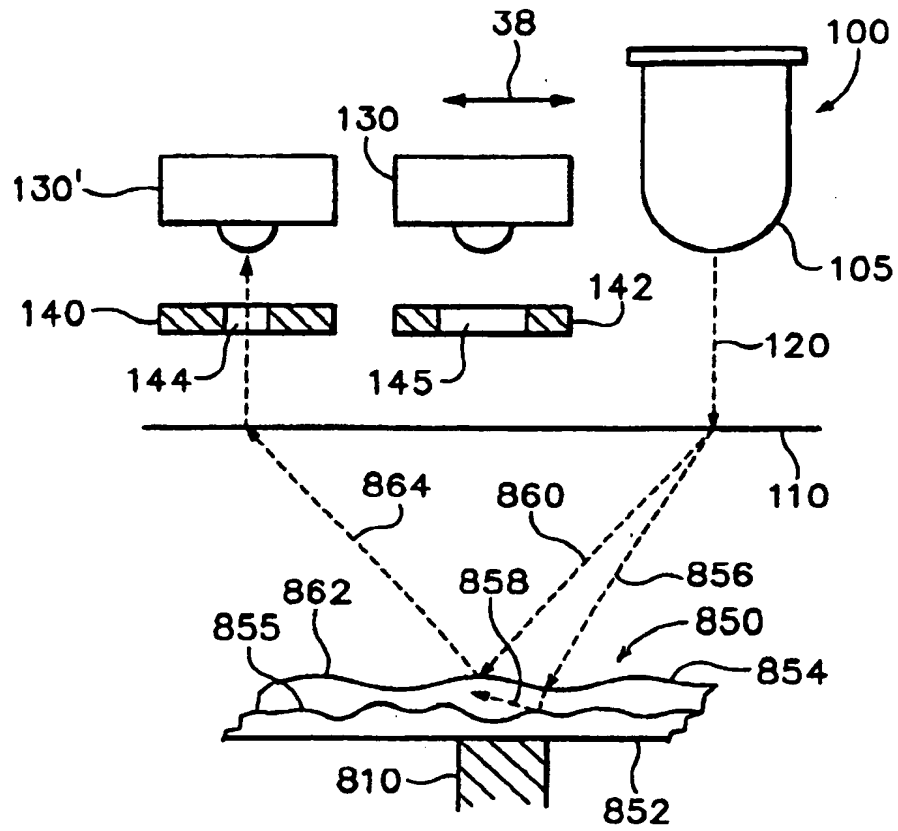


图 26

非常光滑照相媒介反射率 (东塑料衬里层上有双聚合物层)

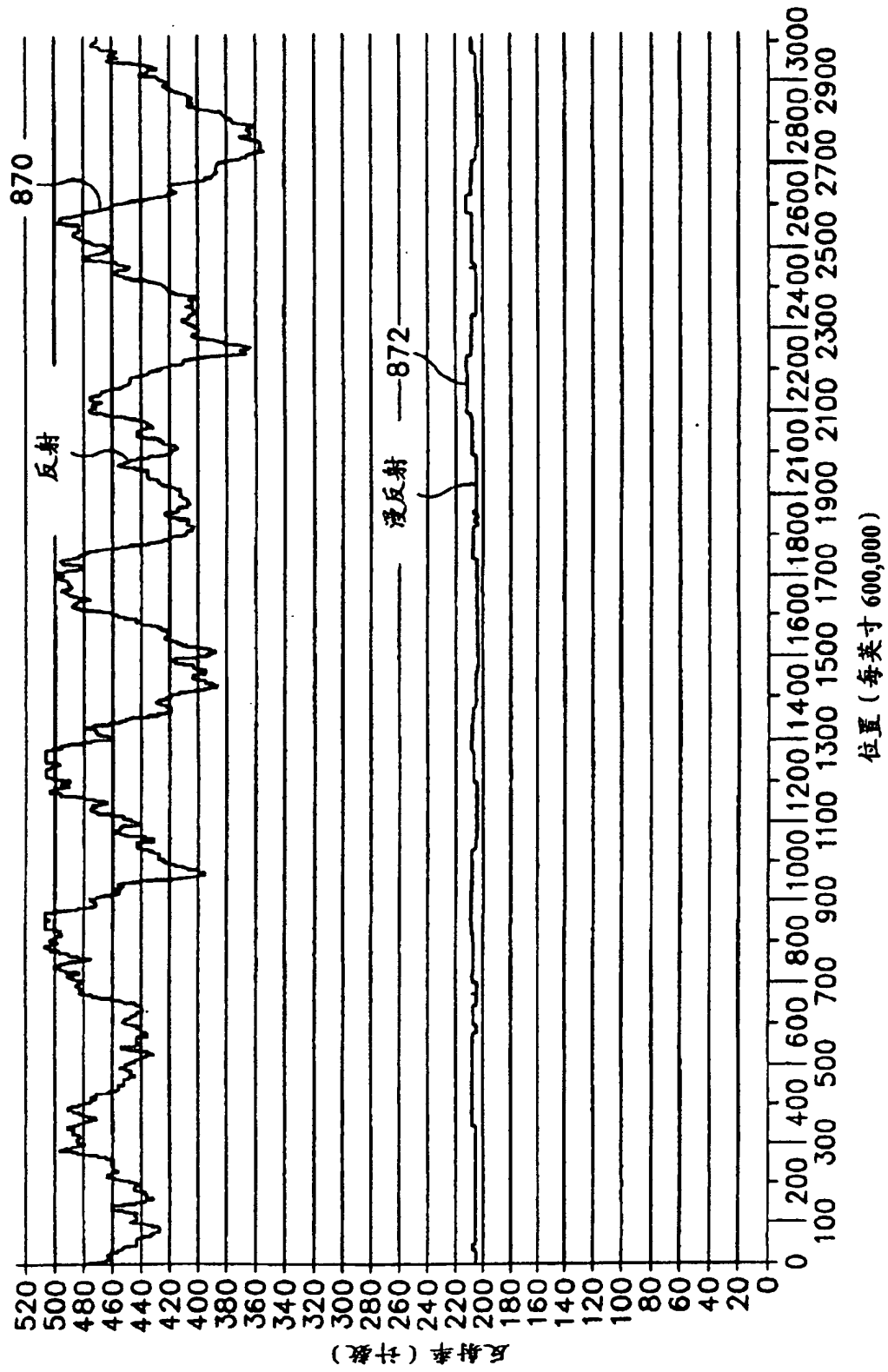


图 27

光滑照相媒介反射率 (塑料衬层上有可膨胀聚合物层)

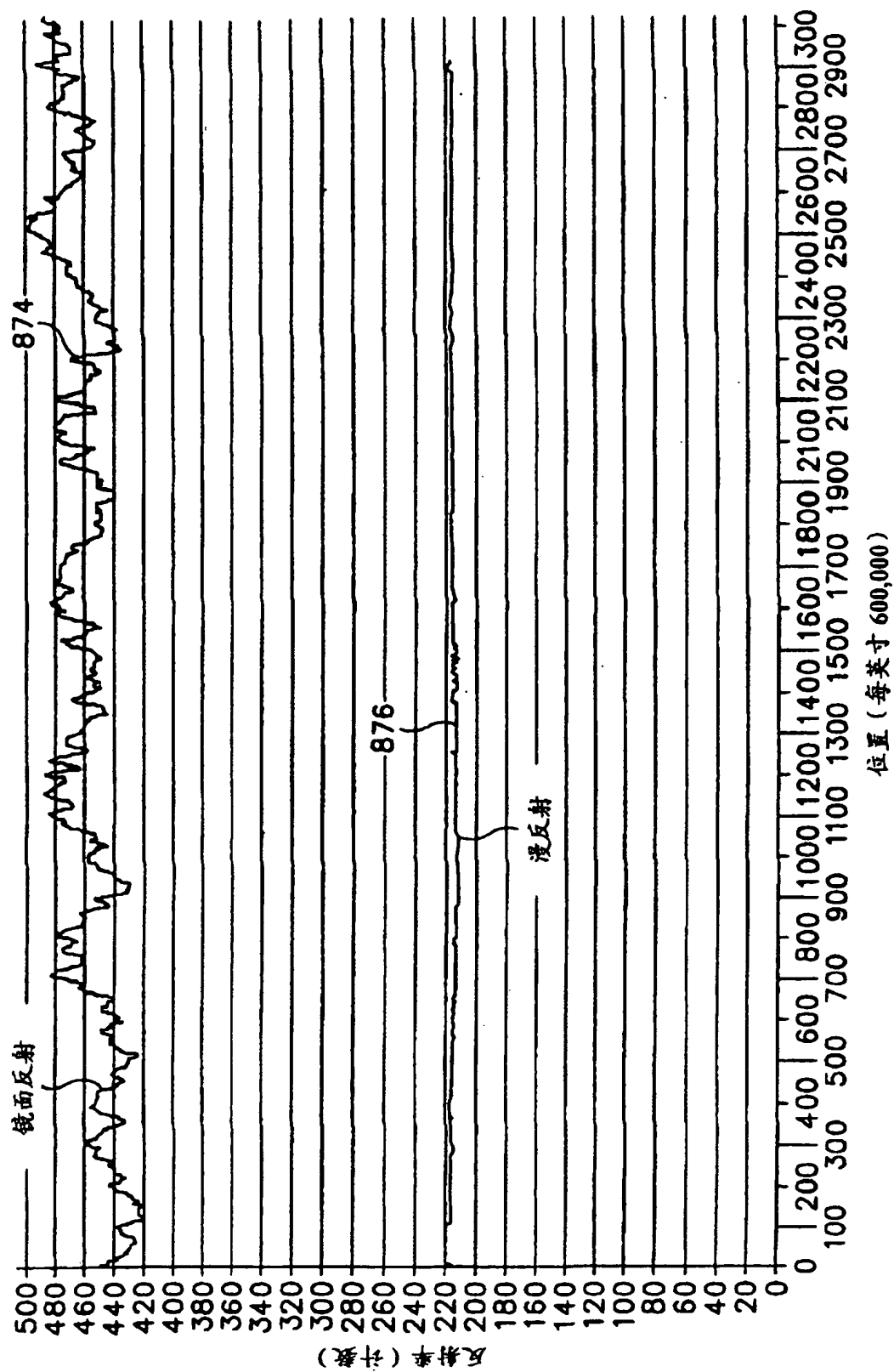


图 28

不光滑照相媒介反射率 (在纸基衬里层上有孔涂层)

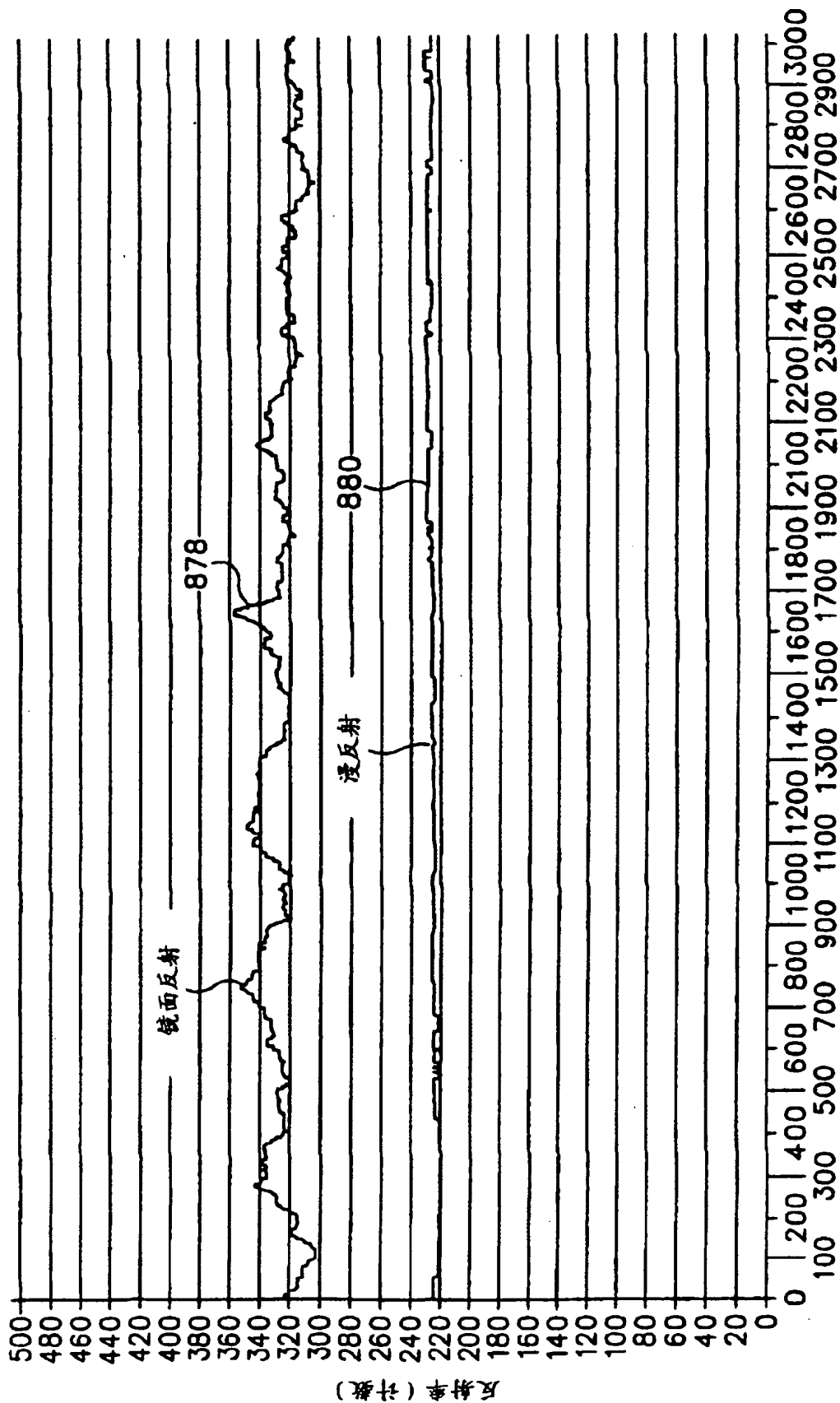


图 29

普通纸煤介反射率 (GILBER BOND煤介)

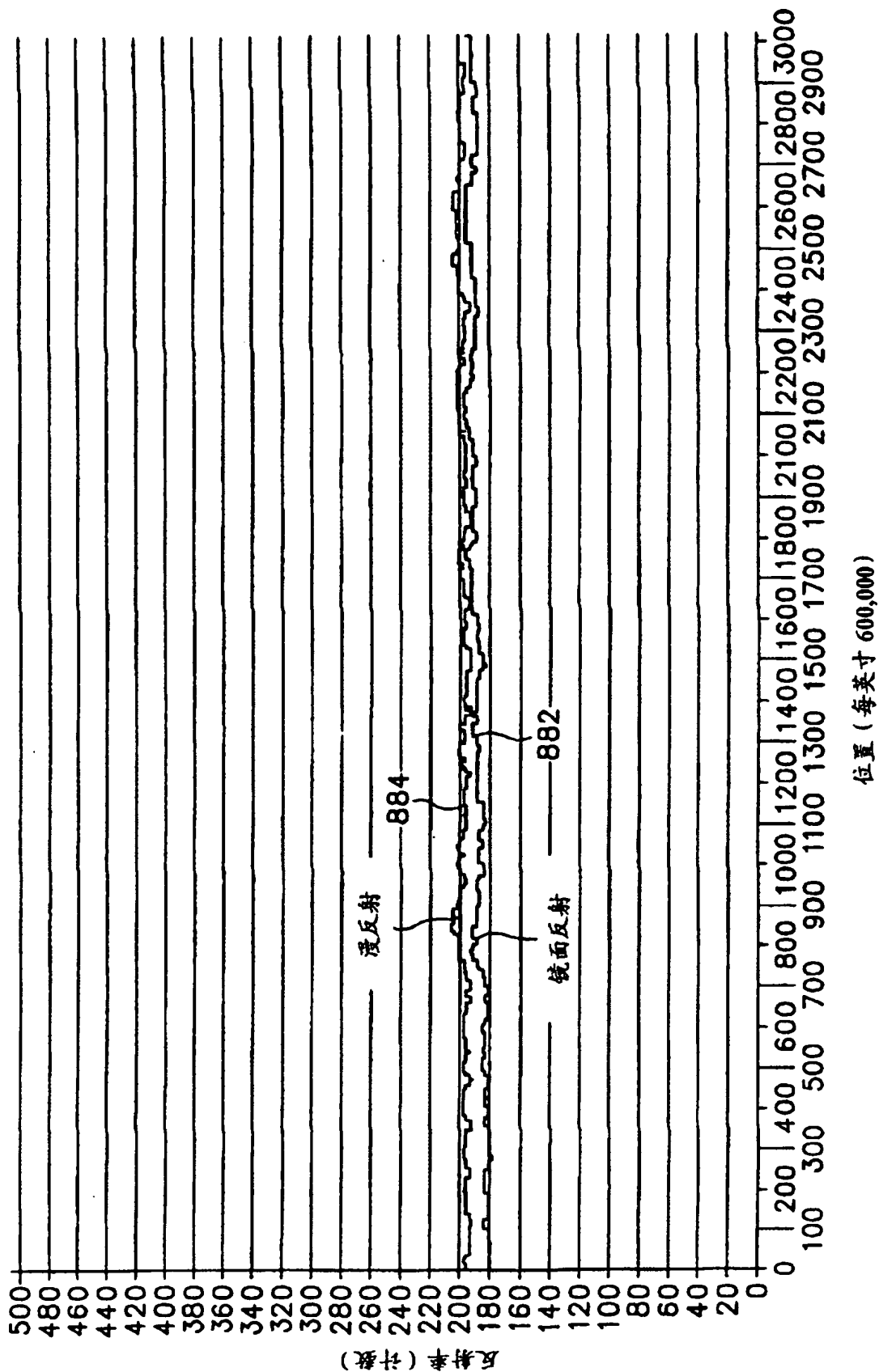


图 30

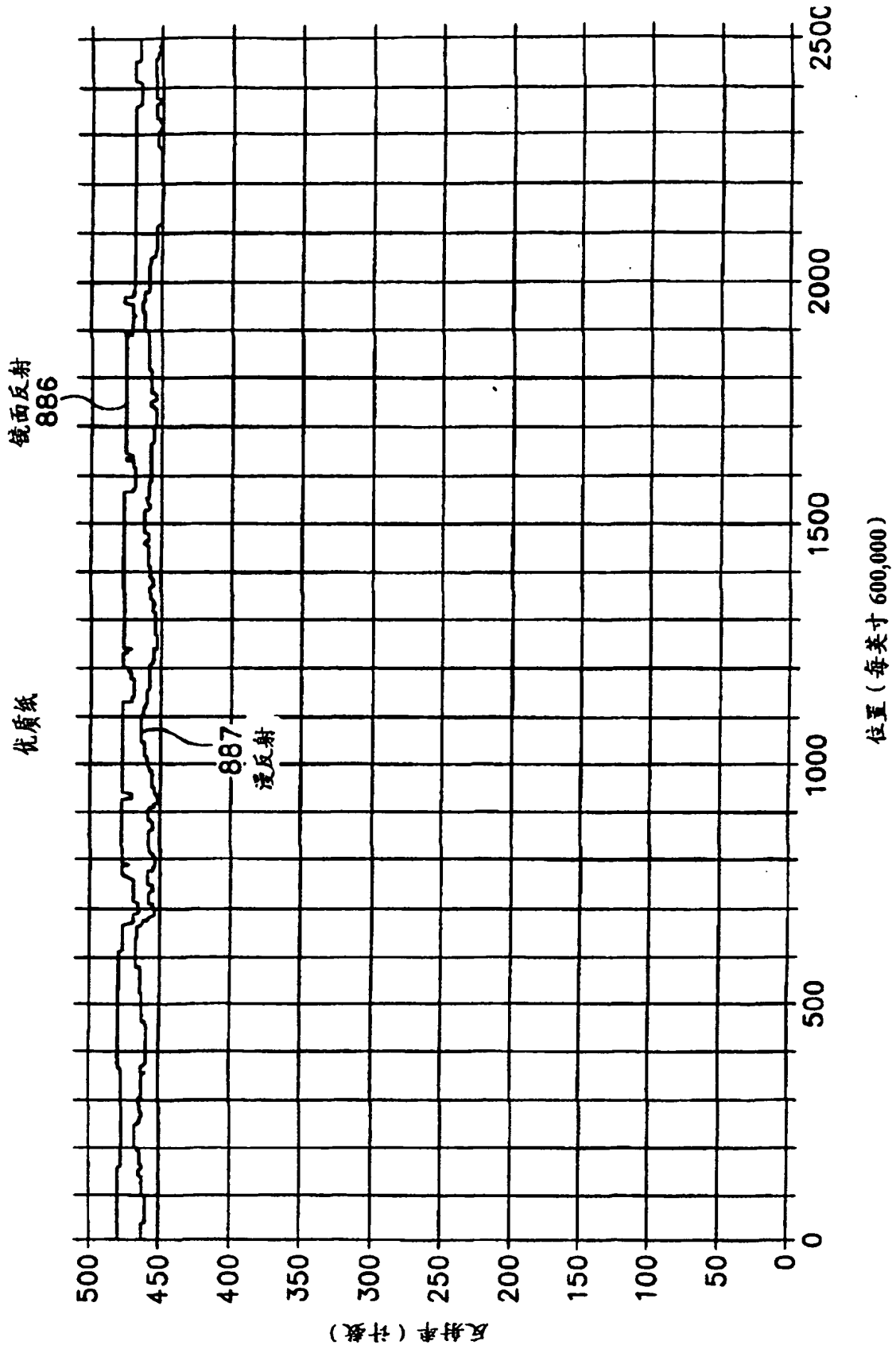


图 31

03.03.20

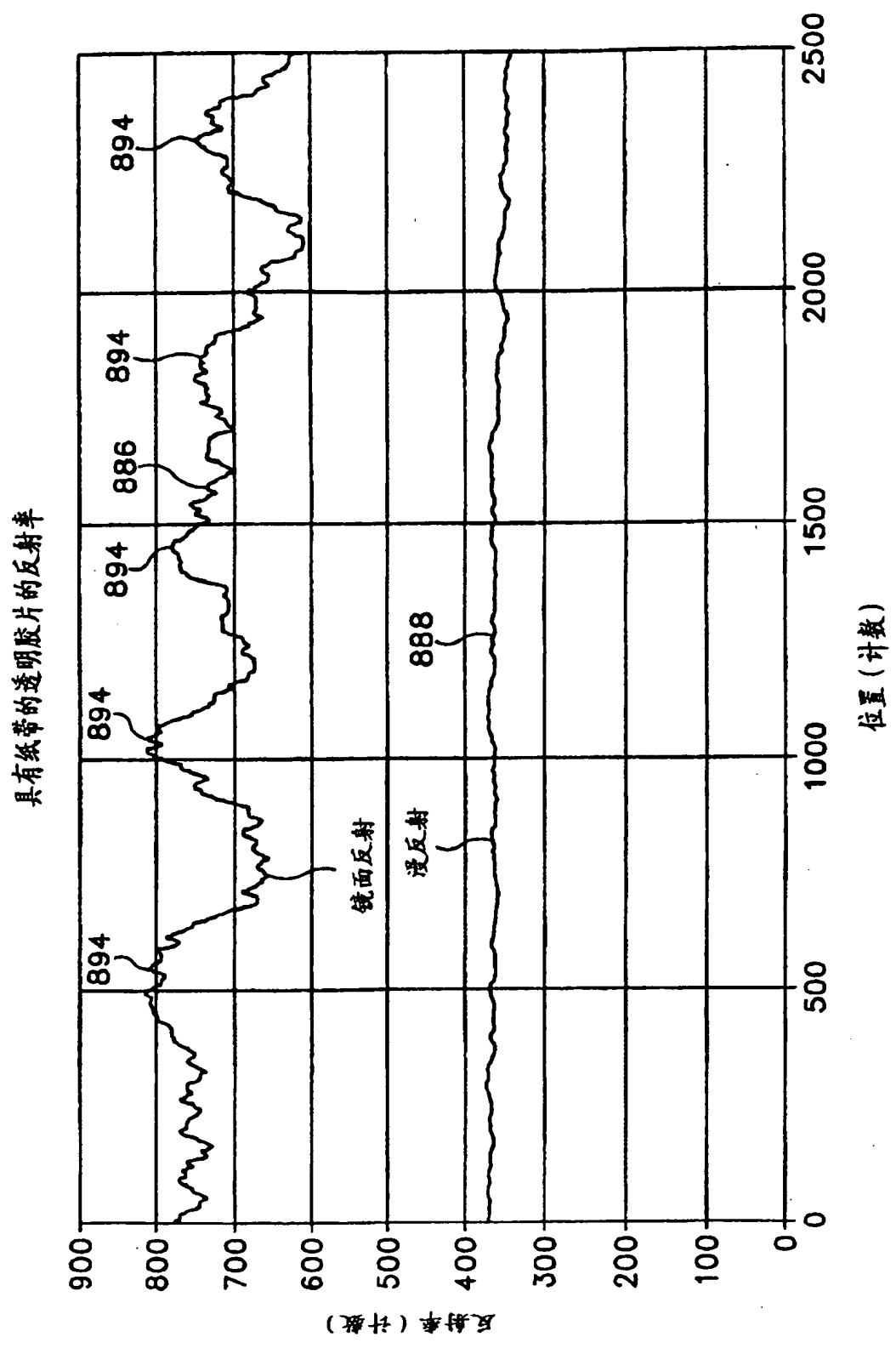


图 32

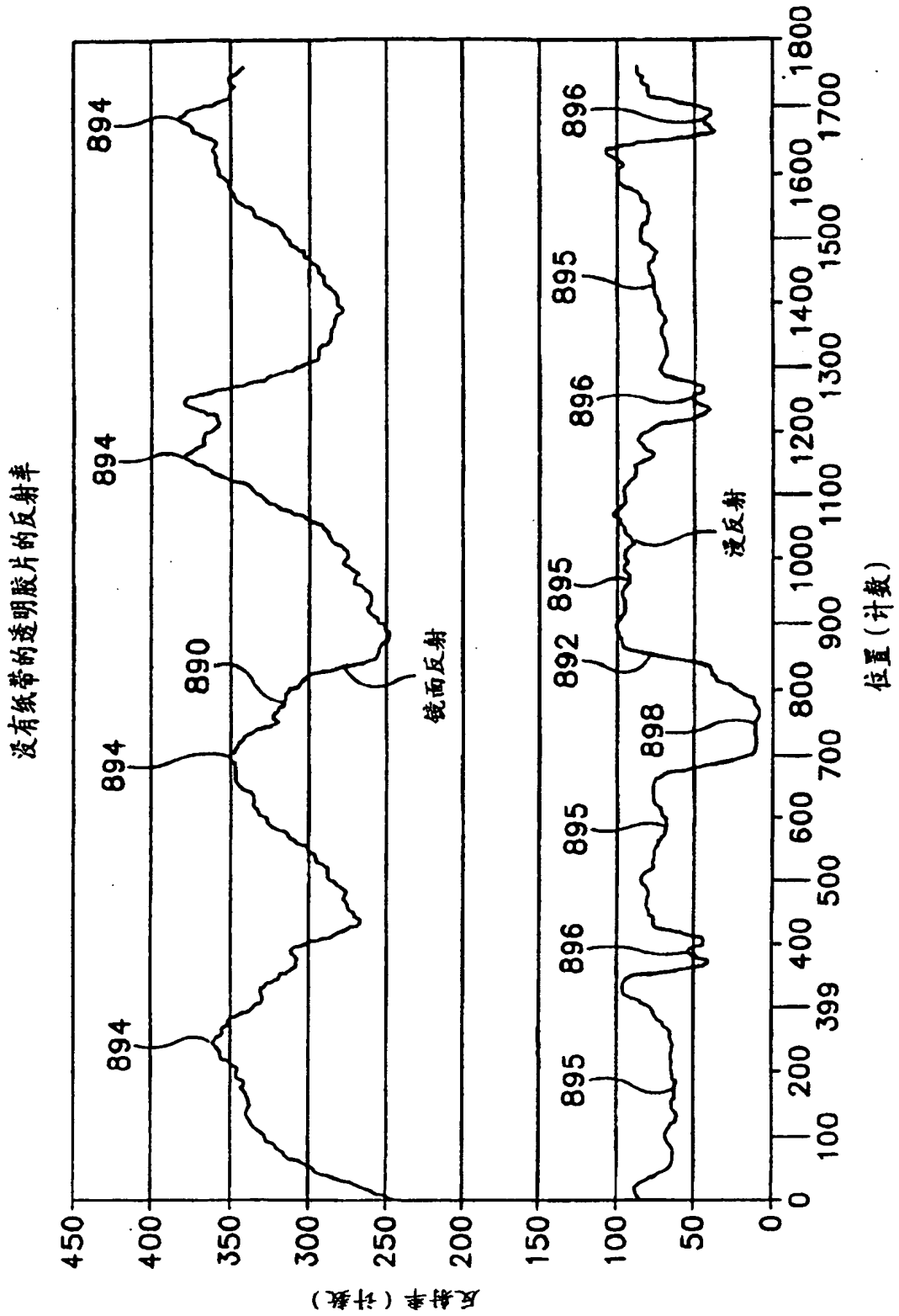


图 33

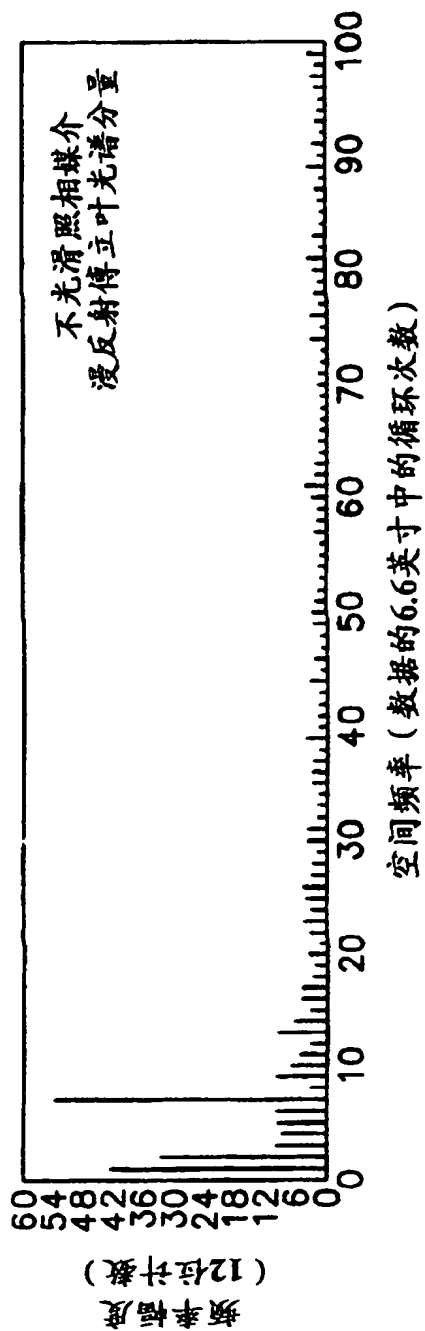


图 34

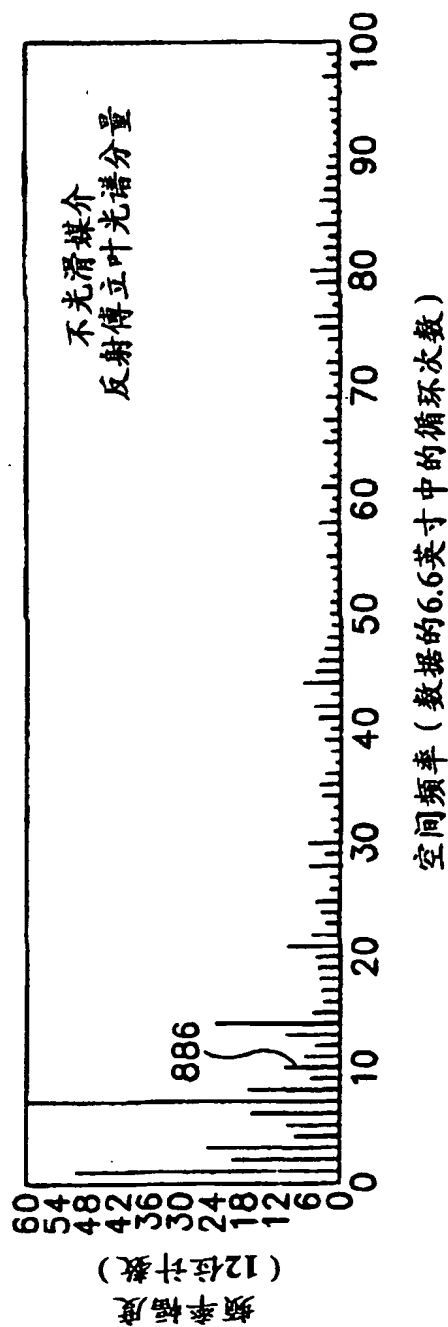


图 35

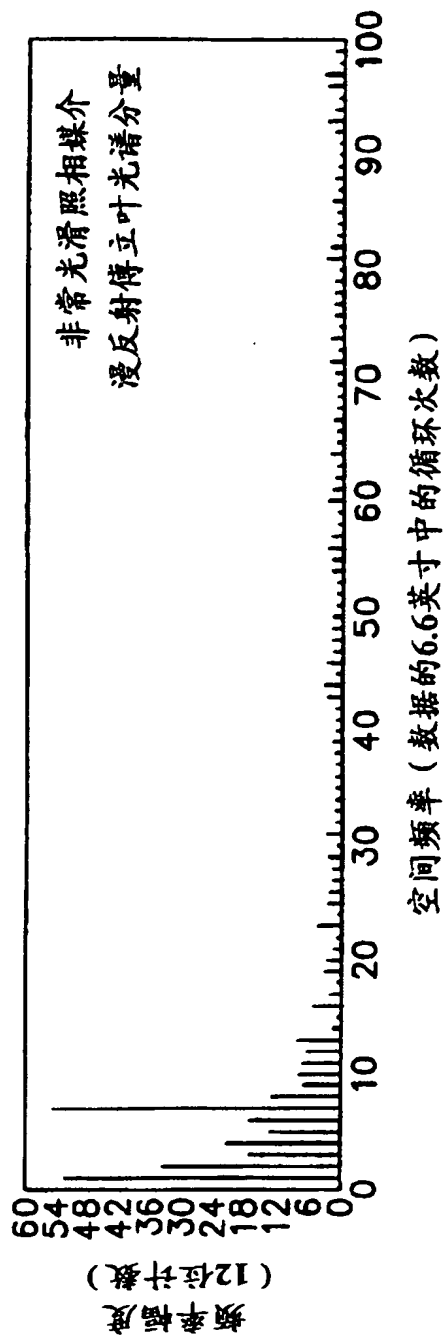


图 36

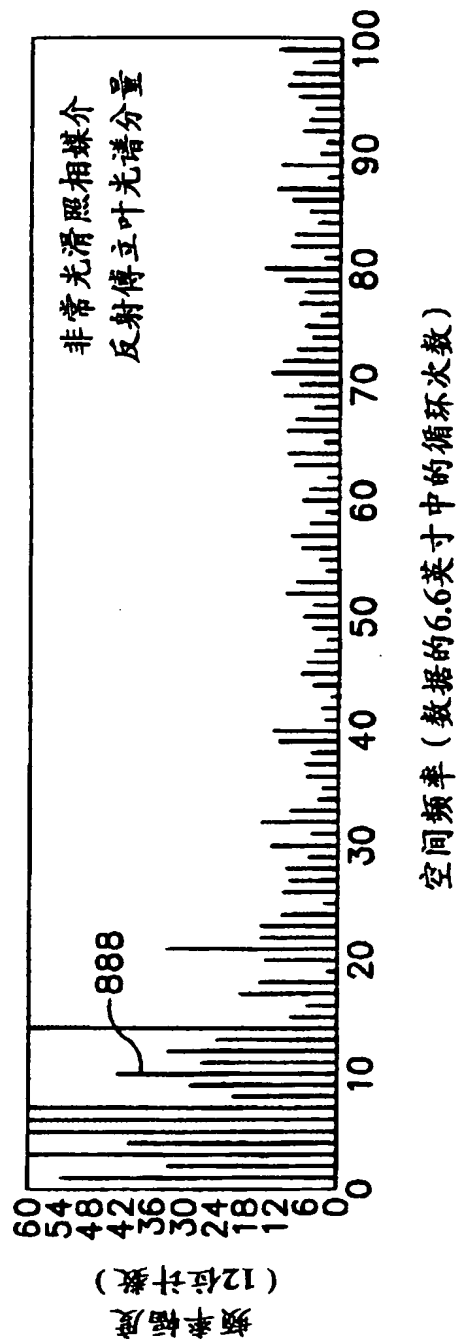


图 37

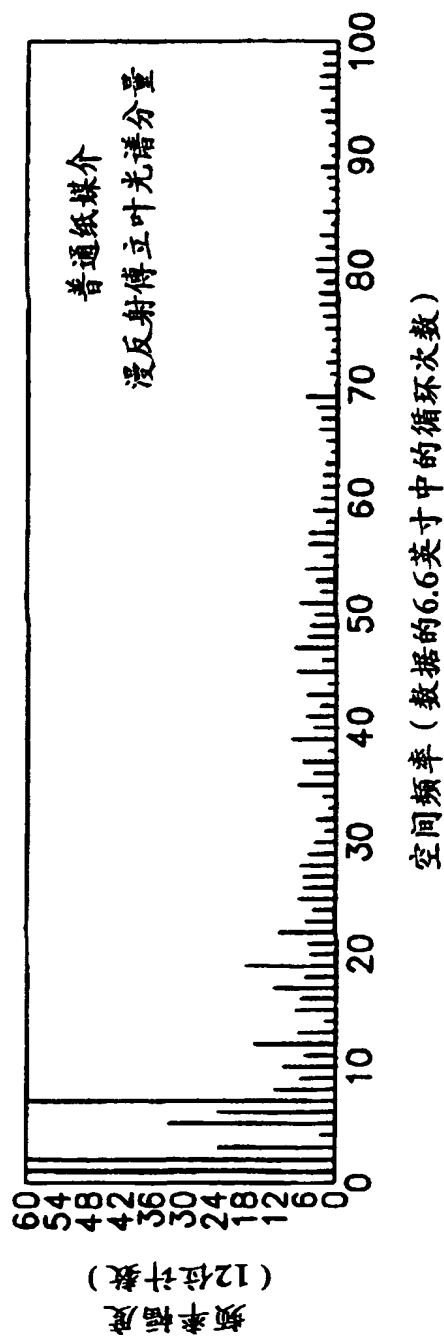


图 38

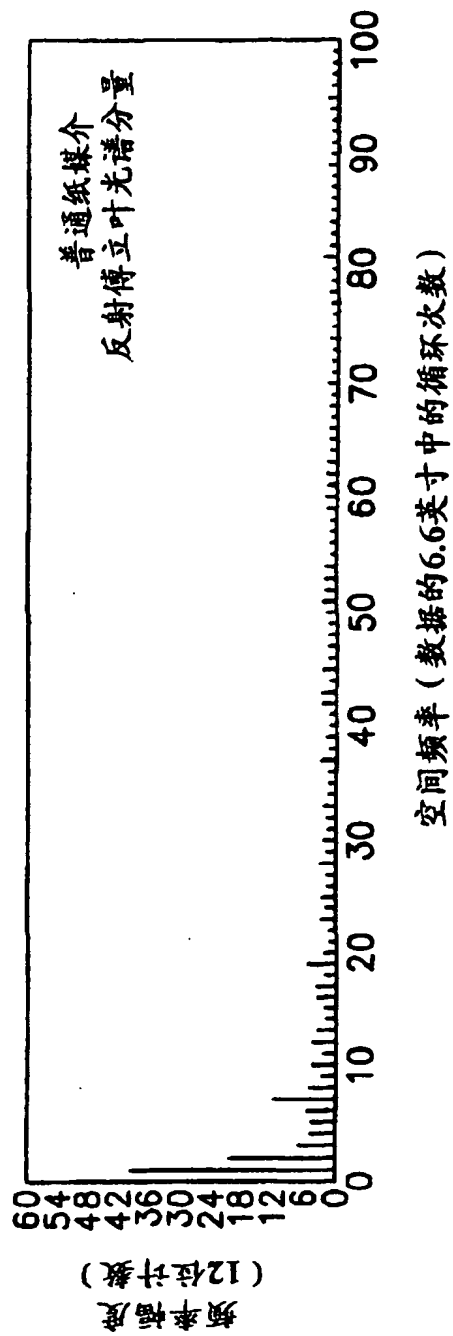


图 39

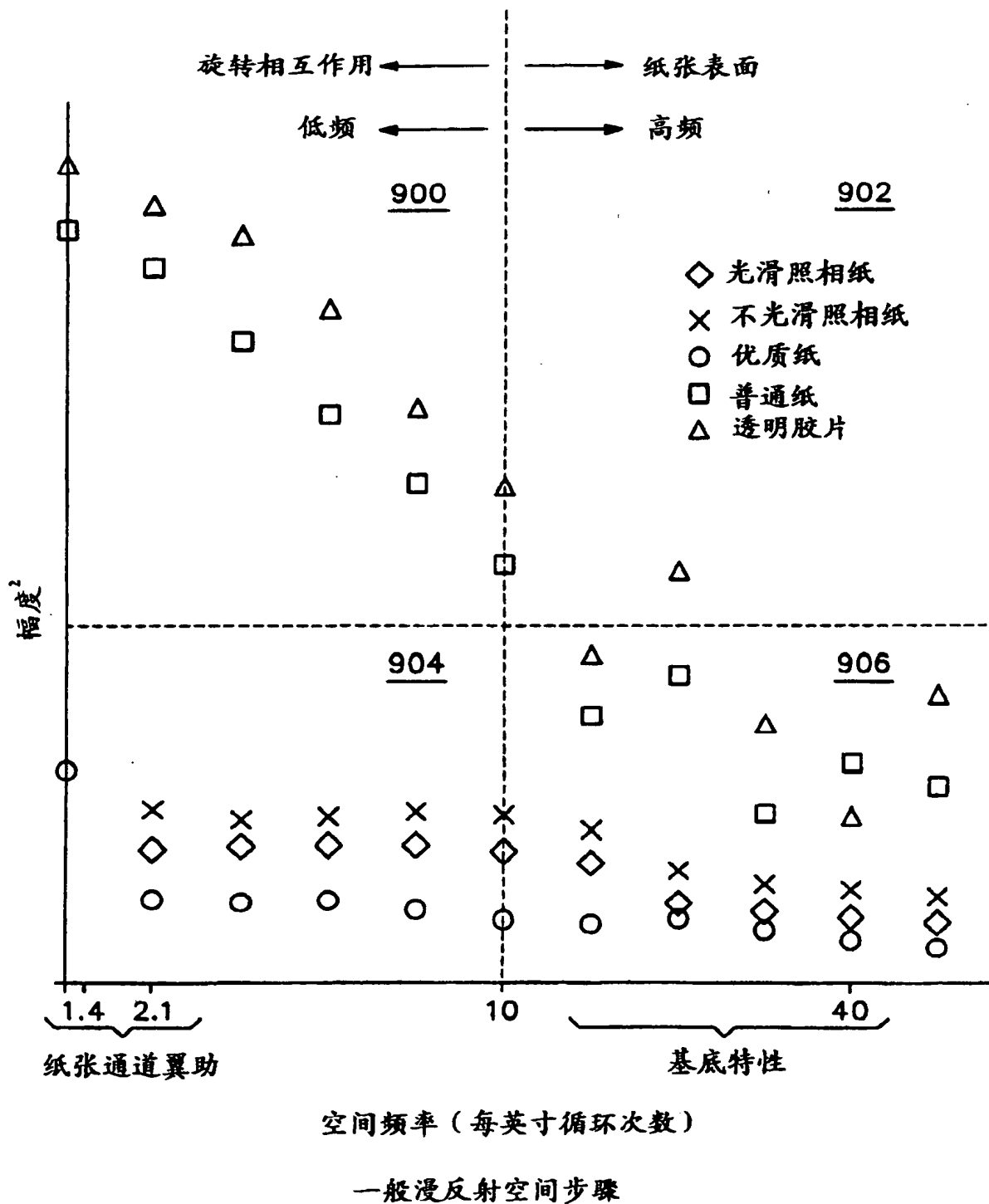


图 40

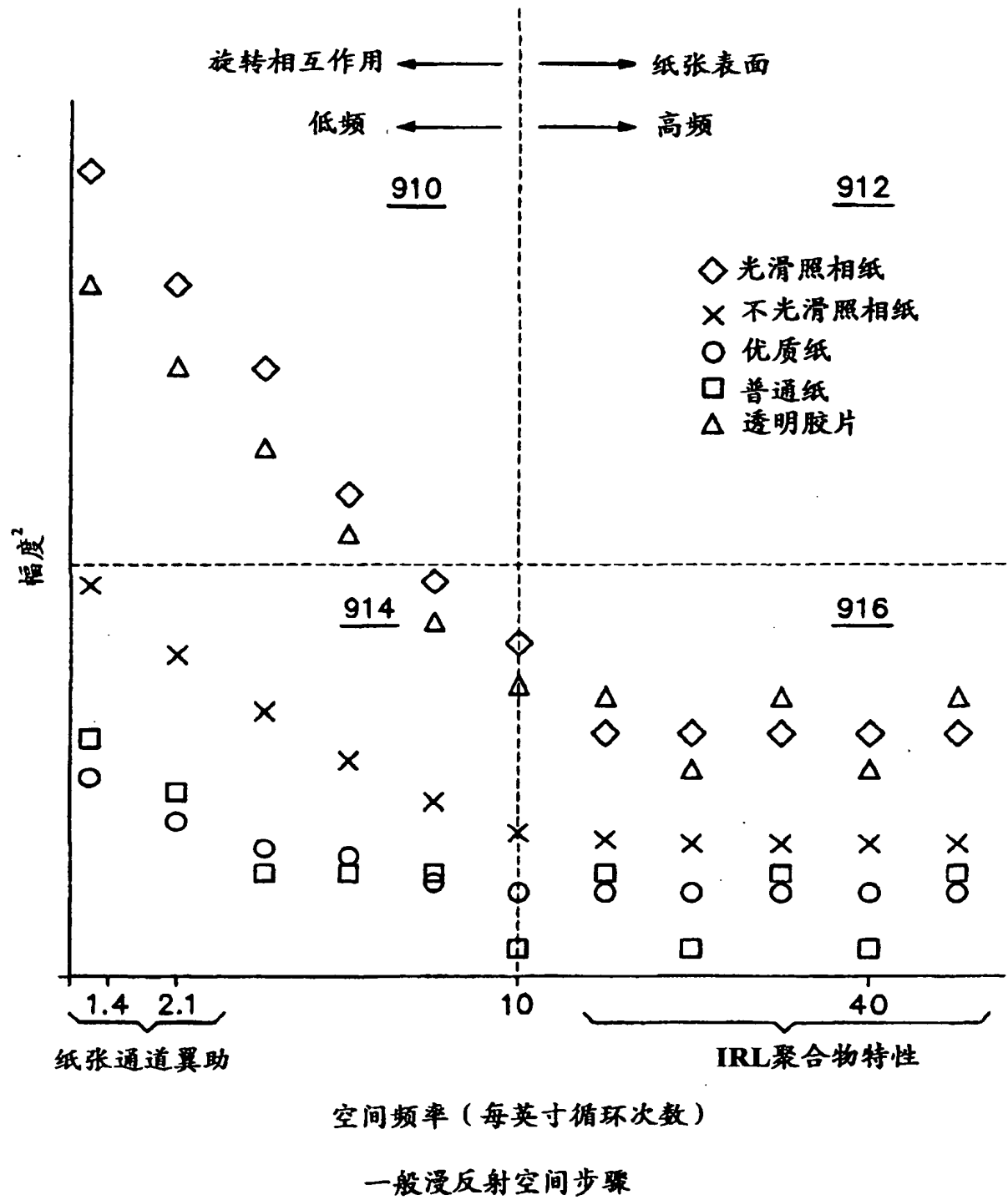


图 41

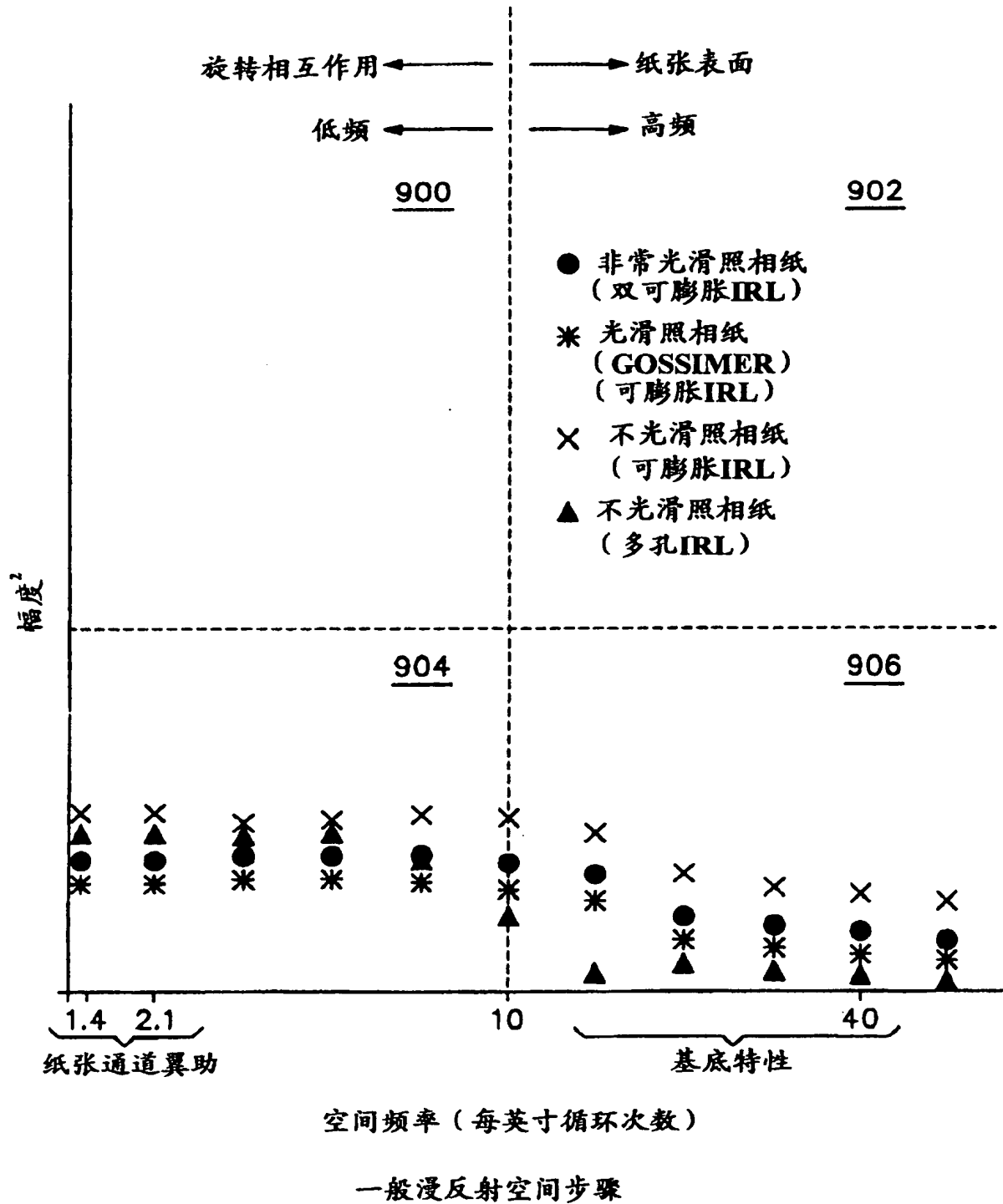


图 42

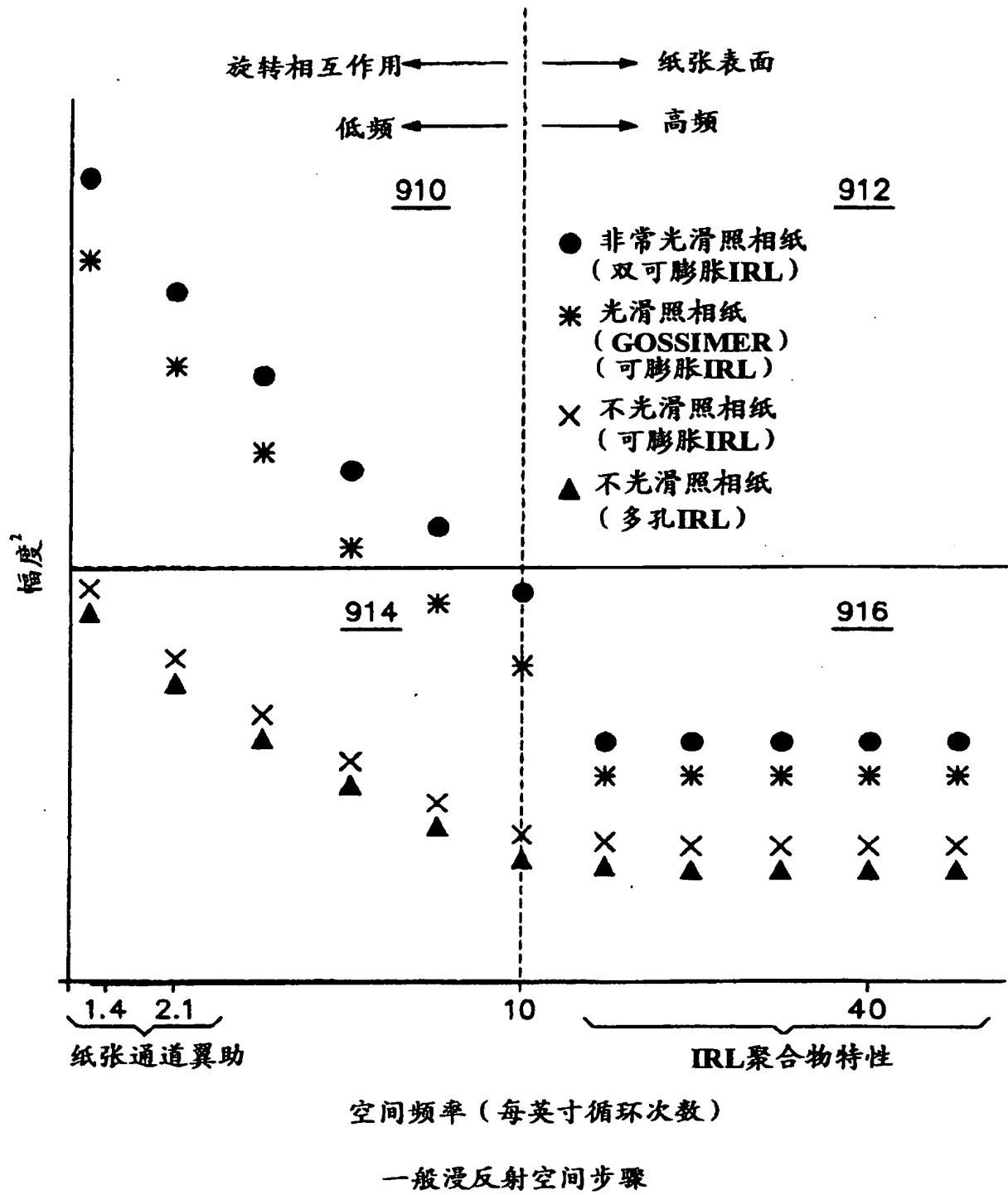


图 43

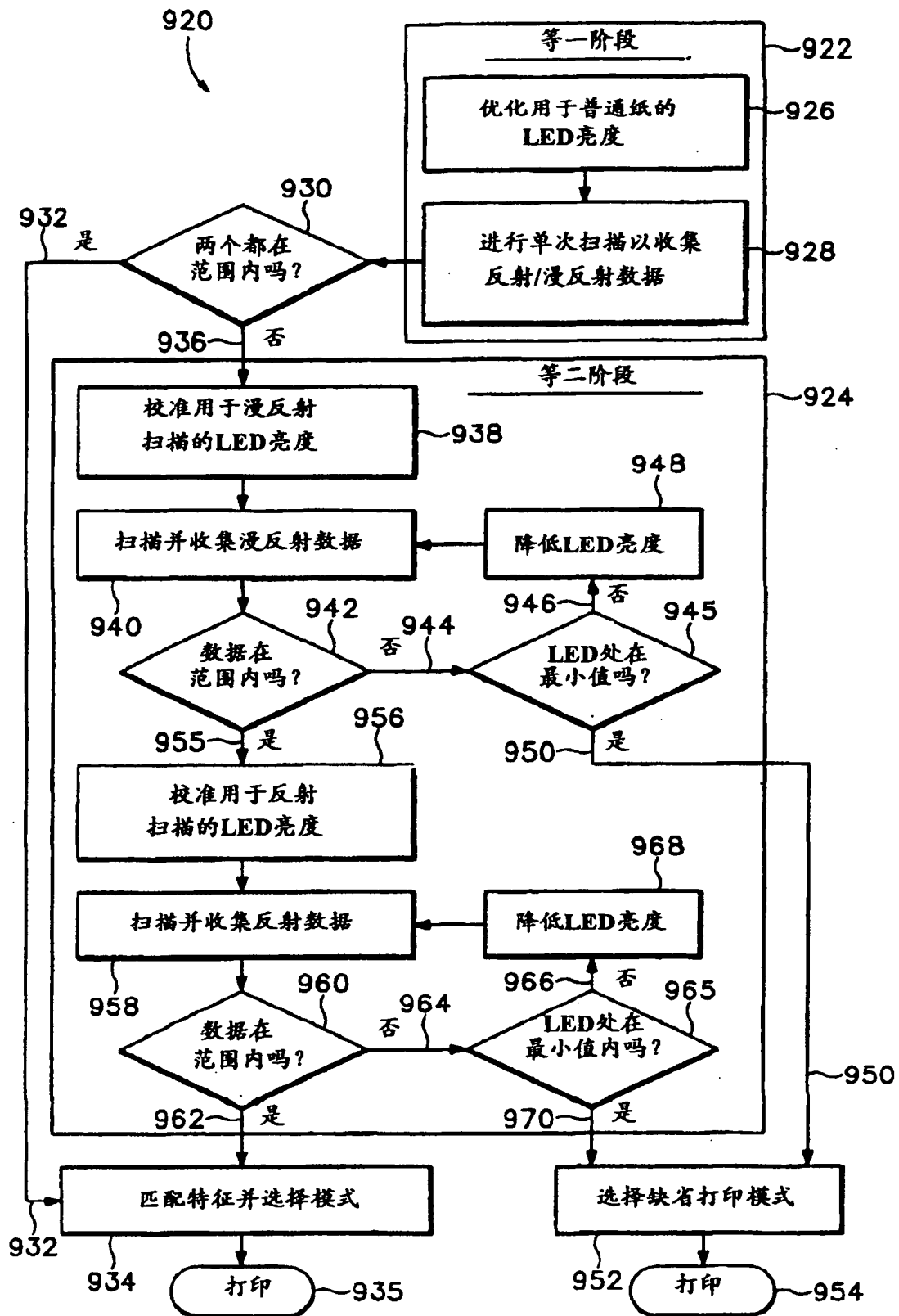


图 44

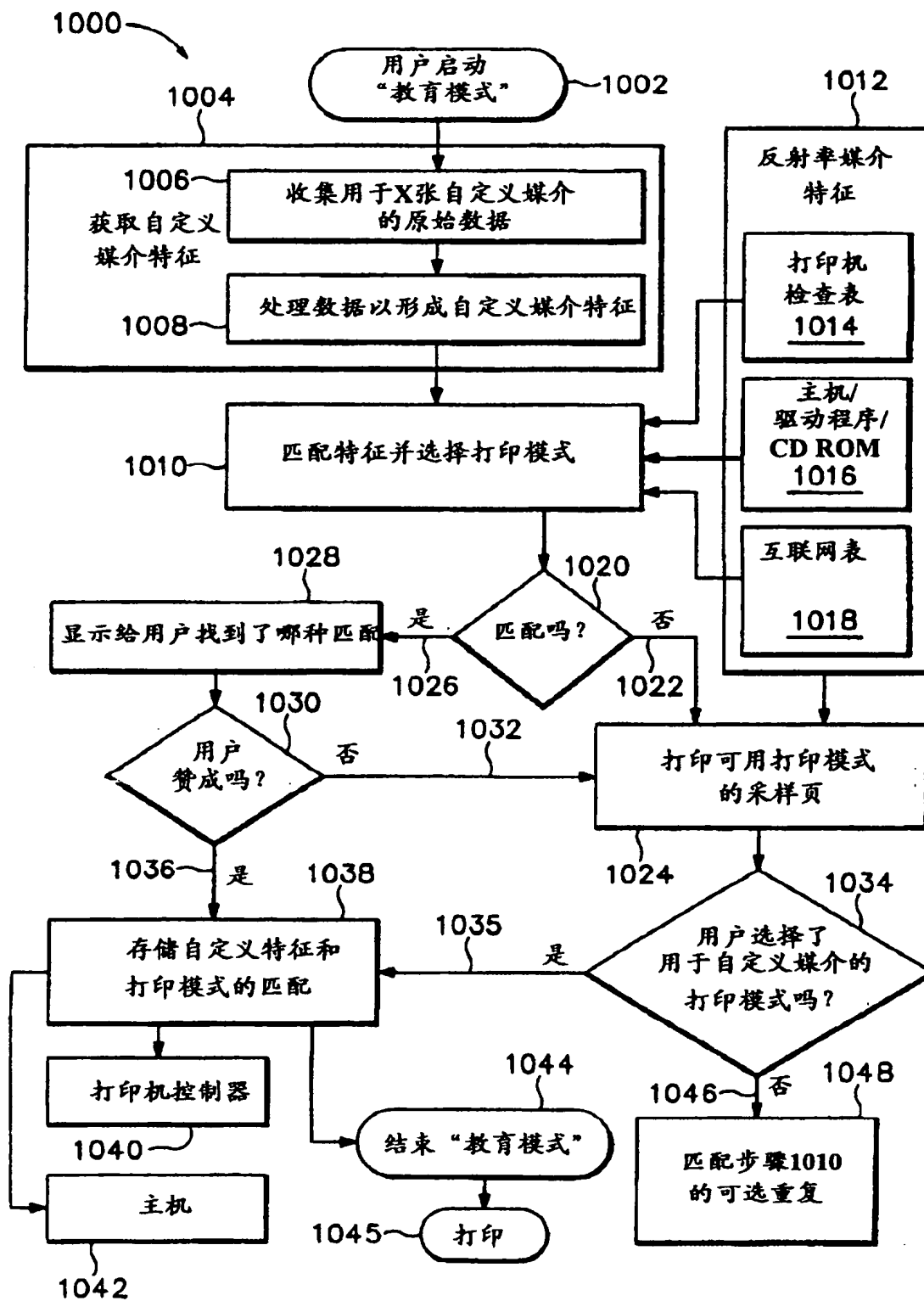


图 45

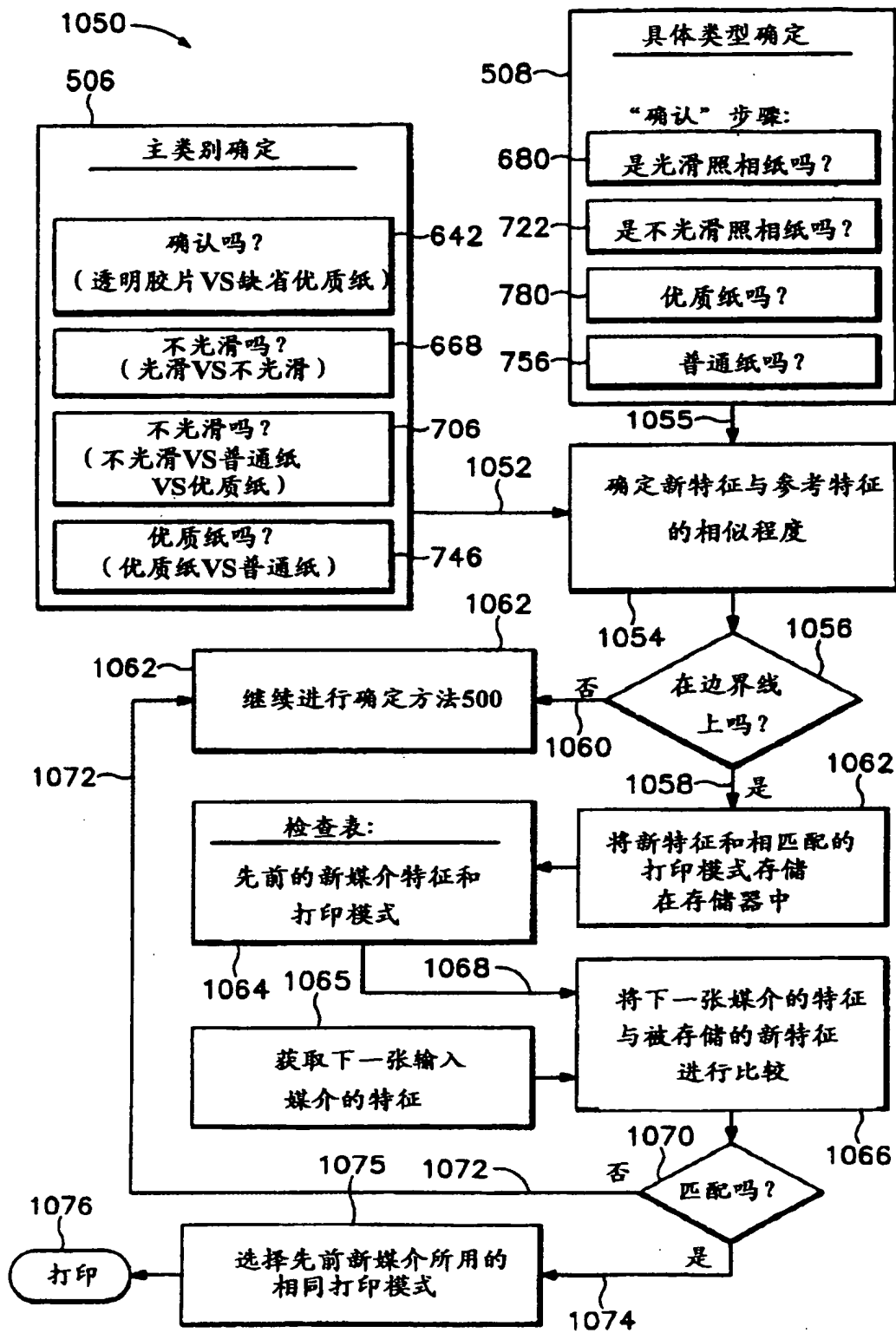


图 46